

ବିଜ୍ଞାନର ପଥେ ପଥେ
ଲମ୍ବୋଦର ପ୍ରସାଦ ସିଂହ

ବିଜ୍ଞାନର ପଥେ ପଥେ

ଲମ୍ବୋଦର ପ୍ରସାଦ ସିଂହ



ଦି ବୁକ୍ ପଏଣ୍ଟ୍
ଭୁବନେଶ୍ୱର

ବିଜ୍ଞାନର ପଥେ ପଥେ

ଲମ୍ବୋଦର ପ୍ରସାଦ ସିଂହ

ପ୍ରକାଶକ: ଦି ବୁକ୍ ପଏଣ୍ଟ୍
ପ୍ଲାନେଟାରିୟମ୍ ପରିସର,
ଆଚାର୍ଯ୍ୟ ବିହାର ଛକ, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୧୩

ମୁଦ୍ରଣ: ଶିକ୍ଷା ପ୍ରକାଶନୀ, ଭି.ଆ.ପି କଲୋନୀ,
ଆଇ.ଆର୍.ସି. ଭିଲେଜ୍, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ପ୍ରଥମ ସଂସ୍କରଣ: ଶ୍ରୀଗୁଣ୍ଡିଚା, ୨୦୧୬

ଲିପି ବିନ୍ୟାସ : ବିପିନ ବିହାରୀ ପଣ୍ଡା

ପ୍ରଚ୍ଛଦ: ବିଜୟ କୁମାର ପ୍ରଧାନ

ମୂଲ୍ୟ: ଟ୯୯/- (ଅନେଶତ ଟଙ୍କା ମାତ୍ର)

Bigyanara Pathe Pathe

by **Lambodar Prasad Singh**

Published by:
The Bookpoint
Pathani Samant Planetarium Complex
Acharya Vihar Square,
Bhubaneswar-13

Printed at:
Siksha Prakashani,
V.I.P. Colony, IRC Village, Bhubaneswar

Type Setting:
Bipin Bihari Panda

Cover design:
Bijoy Kumar Pradhan

1st Edition:

Shreegundicha, 2016

Price: Rs.99/- (Rupees Ninety Nine Only)

କିଛି କଥା

ଜ୍ଞାନ, ସଂସ୍କୃତି ଓ ସମାଜ ଭଳି ବିଜ୍ଞାନ ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରବାହ । ଏହି ପ୍ରବାହ କେଉଁଠି କିଭଳି ମୋଡ଼ ନେବ କହି ହୁଏନି । ବେଳେ ବେଳେ କାହିଁକି ସେ ମୋଡ଼ ଭାଙ୍ଗିଲା ତାହା ବି ବୁଝି ହୁଏନି । ତେବେ କହିବା, ବୁଝିବାର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ କଥା ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ଯେ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୋଡ଼ ଜ୍ଞାନ ଜଗତଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ମଣିଷର ଦୈନନ୍ଦିନ ଚଳଣି ଯାଏ ସବୁକିଛି ବଦଳାଇ ଦିଏ । ଦୁନିଆ ଆଉ ଆଗଭଳି ରହେନି କି ଦିଶେନି । ସେହି ସୃଜନ ପ୍ରବାହର କେତୋଟି ମୋଡ଼ରେ ଠିଆ ହୋଇ ପ୍ରକୃତିର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ଅବଲୋକନ ଏ ଉପସ୍ଥାପନାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ଏ ଅବଲୋକନରେ କିଛିଟା ତୃପ୍ତି ମିଳିଲେ କିଛିଟା କୌତୂହଳ ଜାଗ୍ରତ ହେଲେ ଶ୍ରମ ସାର୍ଥକ ହେବ ।

ବିଜ୍ଞାନର କିଛି ବିଷୟ ନେଇ ବହିଟି ଲେଖିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ କରିଥିବାରୁ ମୁଁ 'ଆମ ଓଡ଼ିଶା'ର ଶ୍ରୀ ଅସିତ୍ ମହାନ୍ତିଙ୍କ ନିକଟରେ କୃତଜ୍ଞ । ଆଗ୍ରହର ସହିତ ପ୍ରକାଶନ ନିମନ୍ତେ ଆଗେଇ ଆସିଥିବାରୁ 'ଦି ବୁକ୍ ପଏଣ୍ଟ୍' ଓ ପ୍ରଫେସର ଚନ୍ଦ୍ର କିଶୋର ମହାପାତ୍ରଙ୍କ ନିକଟରେ ମଧ୍ୟ ମୁଁ ଋଣୀ । ବହିଟିର ପ୍ରଚ୍ଛଦଶିଳ୍ପୀ ଶ୍ରୀ ବିଜୟ କୁମାର ପ୍ରଧାନଙ୍କୁ ହାର୍ଦ୍ଦିକ ଧନ୍ୟବାଦ ।

ଶ୍ରୀଗୁଣ୍ଡିଚ୍ଚା, ୨୦୧୬ — ଲମ୍ବୋଦର ପ୍ରସାଦ ସିଂହ

ଅର୍ଘ୍ୟ

ପ୍ରକୃତିର ସେହି ଅଗଣିତ ଜଣା-ଅଜଣା ପୂଜାରୀଙ୍କ ପବିତ୍ର ସ୍ମୃତି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ, ଯେଉଁମାନଙ୍କ ଐକାନ୍ତିକ ଉଦ୍ୟମ, ଅସମ୍ଭବ ଏକାଗ୍ରତା ଓ ଅପରିମେୟ ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ଆମ ଆଗରେ ନାନ୍ଦନିକ ଜ୍ଞାନଜଗତର ପସରା ମେଲିଦେଇ ମଣିଷର ମନପ୍ରାଣକୁ ସ୍ୱର୍ଗୀୟ ଆନନ୍ଦରେ ଆହ୍ଲାଦିତ କରୁନି କେବଳ, ତା'ର ଚିରନ୍ତନ ଆହ୍ୱାନରେ ବିହ୍ୱଳିତ କରୁଛି କ୍ଷଣପ୍ରତିକ୍ଷଣ ।

ବ୍ରହ୍ମାନନ୍ଦଂ ପରମ ସୁଖଦଂ କେବଳଂ ଜ୍ଞାନମୂର୍ତ୍ତିଂ
ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱାତୀତଂ ଗଗନସଦୃଶଂ ତତ୍ତ୍ୱମସ୍ୟାଦିଲକ୍ଷ୍ୟଂ
ଏକନିତ୍ୟଂ ବିମଳମଚଳଂ ସର୍ବଧୀ ସାକ୍ଷୀଭୂତଂ
ଭାବାତୀତଂ ତ୍ରିଗୁଣ ରହିତଂ ସଦ୍‌ଗୁରୁ ତଂ ନମାମି

ଅଖଣ୍ଡମଣ୍ଡଳାକାରଂ ବ୍ୟାପ୍ତଂ ଯେନ ଚରାଚରଂ
ତଦ୍‌ପଦଂ ଦର୍ଶିତଂ ଯେନ ତସ୍ମୈ ଶ୍ରୀଗୁରବେ ନମଃ ।

ସୂଚିପତ୍ର

ବିଜ୍ଞାନର ପଥେପଥେ

ବିଜ୍ଞାନ, ଜ୍ଞାନର ଏକ ବିଭାଗ । ଜଡ଼ ଜଗତର ଅସଂଖ୍ୟ ଘଟଣାବଳୀକୁ ନେଇ କ'ଣ, କାହିଁକି ଓ କିପରି ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଖୋଜିଚାଲିଛି ବିଜ୍ଞାନ କାହିଁ କେଉଁ ଆଦିମ କାଳରୁ । ସେହି ଜିଜ୍ଞାସା ଧୀରେ ଧୀରେ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇଛି ଜୀବଜଗତକୁ । ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ, ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ, ବର୍ଷା, ଘଡଘଡ଼ି, ବିଜୁଳି, ତାରା, ଜହ୍ନ, ଆକାଶ, ଝଡବତାସ, ମଣିଷ ମନରେ ଯେତିକି ଆନନ୍ଦ ଓ ଭୟ ଭରିଦେଇଛି, ସେତିକି ମଧ୍ୟ ସେ ପାଇଛି ତା' ଚାରିପଟେ ଘେରି ରହିଥିବା ବୃକ୍ଷଲତା, ଫୁଲଫଳ, ଜୀବଜନ୍ତୁ, ଜଙ୍ଗଲ ଇତ୍ୟାଦି ଠାରୁ । ଏ ସବୁ ବାହ୍ୟଘଟଣାର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପକୁ ବୁଝିବାରେ ଯୁଗଯୁଗ ବିତିଯାଉଛି । ବୁଝିବାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି ନିରନ୍ତର ଆଗକୁ ଆଗକୁ । ଯାହା ମିଳିଛି, ତାକୁ ହିଁ ସାଉଁଟି ରଖି ବିଜ୍ଞାନ ଗଢ଼ିଚାଲିଛି ତା'ର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟମୟ ଅଙ୍ଗସୌଷ୍ଠବକୁ । ଯାହା ଦିନେ ଗଙ୍ଗୋତ୍ରୀ ଭଳି ସରୁ ଧାରଟିଏ ଥିଲା ଆଜି ସେ ପ୍ରବଳ ସ୍ରୋତସ୍ୱିନୀ ଗଙ୍ଗା ହୋଇ ବହିଚାଲିଛି ଆଗକୁ ଆଗକୁ । ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ସର୍ବୋଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସଂସ୍କୃତି ହେଉଛି ବିଜ୍ଞାନ । ମଣିଷର ଇତିହାସରେ ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନ ହିଁ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଛି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗର ସଂଜ୍ଞା । ପୁରାତନ ପ୍ରସ୍ତର ଯୁଗଠାରୁ ସୂଚନା ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଯୁଗ ବା ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଯୁଗ ଯାଏ ବିଭିନ୍ନ କାଳଖଣ୍ଡକୁ ଯେଉଁ ବିଭିନ୍ନ ଯୁଗ ଭାବରେ ନାମିତ କରାଯାଏ ପ୍ରକୃତରେ ସେସବୁ କେବଳ ବିଜ୍ଞାନ ବିବର୍ତ୍ତନର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାକୁ ହିଁ ବୁଝାଏ ।

ବିଜ୍ଞାନର କର୍ମକ୍ଷେତ୍ର ଆଜି ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ । ଅଣୁପରମାଣୁ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବିଶ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନ ଯାଏ; ଡି.ଏନ୍.ଏ., ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସମଗ୍ର ଜୀବଜଗତ ଯାଏ; ମାଇକ୍ରୋଚିପ୍ସ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ମହାକାଶଯାତ୍ରା ଯାଏ, ରୋଷେଇ ଘରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସୁବୃହତ୍ ଶିଳ୍ପାନୁଷ୍ଠାନ ଯାଏ ସବୁଠି ବିଜ୍ଞାନର ଉପସ୍ଥିତି । ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି, ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି ତଥା ବୁଦ୍ଧିର ଉନ୍ମେଷ ସବୁକିଛି ଆଜି ବିଜ୍ଞାନ ଅନୁସନ୍ଧାନର ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ବିରାଟ ବିରାଟ ପ୍ରଶ୍ନବାଚୀ । ବଡ଼ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟମୟ ଓ ଆନନ୍ଦଭରା ଏ ଅନୁସନ୍ଧାନର ରାସ୍ତା । ଏହି ଖୋଜିବା ହିଁ ଦେଇଛି ମଣିଷ ଜୀବନକୁ ଇତର ଜୀବନଠାରୁ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ, ଗତାନୁଗତିକ ଚାଲିଚାଉଳ, ପିଲାଛୁଆ ଜୀବନଠାରୁ ଏକ ଉଚ୍ଚତର ମୂଲ୍ୟ । ଗୋପୀନାଥ ମହାନ୍ତିଙ୍କ ଭାଷାରେ, ''ରାସ୍ତା ଶେଷରେ ଦିଅଁ ଦେଖାତ ନିଶ୍ଚୟ ହେବ । କିନ୍ତୁ ରାସ୍ତା ଚାଲିବାରେ ହିଁ ପ୍ରକୃତ ଆନନ୍ଦ ।''

ବିଜ୍ଞାନର ସବୁ କିଛି ଦିନେ ହୁଏତ ''ଫିଲସଫି'' ର ନାଁ ଭିତରେ ରଖାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । କିନ୍ତୁ କାଳକ୍ରମେ ବିଜ୍ଞାନର ଆଧାର ଗଣିତ, ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ, ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ, ଭୂବିଜ୍ଞାନ, ଜୀବବିଜ୍ଞାନ, ଭୂଗୋଳ, ମନସ୍ତତ୍ତ୍ୱ ଆଦି ବିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ଆଜି ଏଥିରୁ ଅନେକ ବିଭାଗକୁ ସମ୍ପର୍କିତ କରି ଅନେକ ନୂଆ ନୂଆ ଆନ୍ତର୍ବିଭାଗଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ଏସବୁ ବିଷୟରେ ସାମାନ୍ୟ ଧାରଣା କରିବା ମଧ୍ୟ କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତିବିଶେଷ ପକ୍ଷରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ, ଯେତେ ଅସାଧାରଣ ଧୀଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ସେ ହୋଇଥାଆନ୍ତୁ ପଛକେ । ଆଜି ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ଦିନ ।

ଅପବାଦ ଯେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଏହାର ବିକାଶ ମଣିଷଠାରୁ ମଣିଷତ୍ୱକୁ କାଢ଼ି ନେଉଛି । ମଣିଷକୁ ବସ୍ତୁବାଦୀ କରାଉଛି । ମଣିଷକୁ ବିଭିନ୍ନ ଭୟଙ୍କର ମାରଣାସ୍ତ୍ରରେ ସଜ୍ଜିତ କରି ମଣିଷ ଜାତିକୁ ନିଶ୍ଚିହ୍ନ କରିଦେବାର ଆଶଙ୍କା ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି । ଏହା ଏକ ମସ୍ତବଡ଼ ଭୂଲ ଧାରଣା । ବିଜ୍ଞାନ ହେଉଛି ନିରୋଳାଜ୍ଞାନ । ମଣିଷ କିଭଳି ଭାବରେ ସେହି ଜ୍ଞାନକୁ ଉପଯୋଗ କରିବ ତାହା ମଣିଷର ମାନସିକତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବ । ମଣିଷ ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ତା'ର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ନାନାବିଧ ସୁଖସ୍ୱାଚ୍ଛନ୍ଦ୍ୟ ଭୋଗ କରିବା ସହ ରୋଗବୈରାଗରୁ ନିଜକୁ ରକ୍ଷା କରିପାରୁଛି, ଶସ୍ୟ ଅମଳ, ଶିଳ୍ପ ଉତ୍ପାଦନ, ସୂଚନା ଆଦାନପ୍ରଦାନ ଭଳି ଅନେକକ୍ଷେତ୍ରରେ କଳ୍ପନାତୀତ ସୁଖସୁବିଧା ହାସଲ କରିପାରୁଛି । ସମୁଦ୍ର ମନ୍ଥନରୁ ଅମୃତ ସହ ବିଷ ମଧ୍ୟ ବାହାରେ । ଏହା ତ ପ୍ରକୃତିର ନିୟମ । ବିଷକୁ ଛାଡ଼ି ଅମୃତ ଆହରଣ ମଣିଷର ମନୁଷ୍ୟତ୍ୱ ପ୍ରତି ଆହ୍ୱାନ; ସମୁଦ୍ର ମନ୍ଥନର ଦୋଷ ନୁହେଁ ।

ଏକଥା ଅବଶ୍ୟ ସତ ଯେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସାହିତ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଚାରିତ୍ରିକ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଛି । ସାହିତ୍ୟ କଳ୍ପନାଶ୍ରୟୀ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ବିଜ୍ଞାନ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ହେବାକୁ ବାଧ୍ୟ । ଗୋଟିକରେ ହୃଦୟ ଓ ଭାବର ପ୍ରାବଲ୍ୟ ତ ଅନ୍ୟଟିରେ ବୁଦ୍ଧି ଓ ଯୁକ୍ତିର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ । ସାହିତ୍ୟ ମନକୁ ଛୁଇଁଲେ ଭଲ ସାହିତ୍ୟ କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନ କେବଳ ମନକୁ ଛୁଇଁଲେ ଭଲ ବିଜ୍ଞାନ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ପରୀକ୍ଷାର କଷଟି ପଥରରେ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବାକୁ ପଡ଼ିବ । କିନ୍ତୁ ଦୁଇଟି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ମାର୍ଗରେ ହେଉପଛେ ସତ୍ୟର ହିଁ ଉନ୍ମୋଚନ ହେଉଥିବାରୁ ଦୁଇ ସ୍ରଷ୍ଟାଙ୍କର ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ଥିତି ଏକ ପ୍ରକାରର । ପ୍ରକୃତି ସହ ଯୋଗନିଷ୍ଠ ଏକାତ୍ମତାରୁ ହିଁ ସାହିତ୍ୟ, ଦର୍ଶନ, ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଭୃତି ସମସ୍ତ ଜ୍ଞାନର ସୃଷ୍ଟି ।

ଆସନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନର ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରାନ୍ତରରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ପଦ ଚାଳନା କରିବା । ଯାହା ଯେଉଁଠି ଯେତେବେଳେ ମନକୁ ଆସିବ ପଦେଅଧେ କଥା ହେବା, ପୂରାପୂରି ଖୋଲାକଥା । କିଛି ବିଜ୍ଞାନ, କିଛି ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ମଣିଷ ଜାତିର ଭବିଷ୍ୟତକୁ ନେଇ ମୁଣ୍ଡଟେକିଥିବା କିଛି ବିଜ୍ଞାନବିଜଡ଼ିତ ଭୟର କଥା । ସେହି ଆଲୋଚନା ମନରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଆନନ୍ଦ ଓ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ, ଆଶା ଓ ଉଦ୍ଦୀପନା ଭରିଦେବ ବୋଲି ଆଶା କରିବା ।



ଆମ ଠିକଣାର ଶେଷ ଧାଡ଼ି : ବିଶ୍ୱ

ବିଶ୍ୱ ଶବ୍ଦଟି ଶୁଣିଲେ ଆମ ମନରେ ଭାବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଆମ ମନ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର ସୁଖଦୁଃଖର ପରିଧି ଡେଇଁ କ୍ଷଣକ ପାଇଁ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଛୁଟିଯାଏ କେଉଁ ଏକ ଅପରିଚିତ ରାଇଜକୁ । ସତେ ଯେପରି ସେ ରାଇଜ ଆମ ଠାରୁ କଳ୍ପନାତୀତ ଦୂରଯାଏ ସୀମାହୀନ ବିସ୍ତୃତିର ରାଇଜ । ଆଖିପାଏ ନାହିଁ । କଳ୍ପନା ବି କରି ହୁଏ ନାହିଁ । ଆମର ଦୃଶ୍ୟ ଅଦୃଶ୍ୟ ସବୁ କିଛି ତା' ଭିତରେ ସମାହିତ ବୋଲି ମନରେ ଭାବନା ଜାତ ହୁଏ । ମନ ଏକ ଅକୁହା ଆନନ୍ଦ ଓ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟରେ ଭରିଯାଏ । ବିରାଟ ବିଶ୍ୱ ଚିନ୍ତନ ଭିତରେ ବୁଡ଼ିଯାଇ ଓ ନିଜର ନଗଣ୍ୟତାକୁ ସ୍ମରଣ କରି ସ୍ୱତଃ ମନ ଭିତରେ ଗୁଞ୍ଜରି ଉଠେ ଭାଗବତର ସେହି ପଂକ୍ତିଟି- ''ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ମାଳ ମାଳ ହୋଇ, ତୋ' ଲୋମ ମୂଳେ ବିରାଜଇ ।''

ବିଶ୍ୱ ଓ ଭଗବାନ ଏକ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି । ସଚରାଚର ବିଶ୍ୱ ସତେ ଯେପରି ହୋଇଯାଏ ଭଗବାନଙ୍କ ରୂପ; ''ବିଶ୍ୱରୂପ'' । ଭଗବାନ ଯେପରି ଆମକୁ ଇଙ୍ଗିତ ଦେଇଚାଲିଛନ୍ତି ଯେ ''ମତେ ପାଇବାକୁ ହେଲେ ବନ୍ଦ କୋଠରୀରେ ମାଳି ଗଡାଇବା ଦରକାର ନାହିଁ; ସଚରାଚର ପ୍ରକୃତି ସହ ସମ୍ପର୍କିତ ହୁଅ, ଅନୁଧ୍ୟାନରତ ହୁଅ ଓ ଯଦି ପାରୁଛ ଏକୀଭୂତ ହୁଅ ।'' ବିଶ୍ୱହିଁ ଆମ ଠିକଣାର ସର୍ବଶେଷ ଧାଡ଼ି । ଆମ ଠିକଣା ନାଁରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ, ଗାଁ, ପୋଷ୍ଟ ଅଫିସ, ଥାନା, ଜିଲ୍ଲା, ପ୍ରଦେଶ, ଦେଶ, ପୃଥିବୀ, ସୌରଜଗତ, ଛାୟାପଥ ଦେଇ ବିଶ୍ୱରେ ହିଁ ଶେଷ ହେବ । ତା' ଆଗକୁ ଆଉ କିଛି କଳ୍ପନା କରିବା ଆମ ପକ୍ଷରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ବିଜ୍ଞାନରେ ବିଶ୍ୱର ଧାରଣା ମୂଳତଃ ଏକାଭଳି । ବିଶ୍ୱ କହିଲେ ବିଜ୍ଞାନରେ ମଧ୍ୟ ବୁଝାଏ ସବୁକିଛି; ସମଗ୍ର ଭୌତିକଜଗତ । ବିଶ୍ୱର ବାହାର ବୋଲି କିଛି ନାହିଁ, ବିଶ୍ୱ ବାହାରେ କିଛି ନାହିଁ । ଆକାଶ, ପାତାଳ, ପୃଥିବୀ; ଦୃଶ୍ୟଅଦୃଶ୍ୟ; ଭୂତ, ଭବିଷ୍ୟତ, ବର୍ତ୍ତମାନ; ପାର୍ଥିବ, ଅପାର୍ଥିବ ସବୁକିଛି ବିଶ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ସମାହିତ । ପ୍ରଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଫ୍ରେଡ୍ ହୟଲଙ୍କ ଭାଷାରେ-

"The Universe is everything
both living and inanimate things
both atoms and galaxies
and if spiritual exists
as well as the materials
of spiritual things also

and if there is a Heaven
and a Hell
Heaven and Hell too;
For by its nature, the Universe
is the totality of all things."

ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ସବୁକିଛିର ଆଧାର ଏ ବିରାଟ ବିଶ୍ୱ ବିଷୟରେ ମଧ୍ୟ ମଣିଷ କିଛି କିଛି ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରିପାରିଛି । ଅଦମ୍ୟ ଜ୍ଞାନ ପିପାସା ତାକୁ ବାଟ କଢ଼େଇ ନେଇଛି । ଆଜି ମଣିଷ ବିଶ୍ୱର ଭୌତିକ, ରାସାୟନିକ ଚରିତ୍ର ବିଷୟରେ କେବଳ ଅବଗତ ନୁହେଁ, ବିଶ୍ୱର ଗତି ଓ ବିବର୍ତ୍ତନକୁ ନେଇ ବହୁ ସୂଚନାର ଅଧିକାରୀ ।

ପ୍ରଥମ ପ୍ରଶ୍ନ, ବିଶ୍ୱର ଆକାର ବିରାଟ ସତ କିନ୍ତୁ କେତେ ବିରାଟ ? ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ମାଧ୍ୟମରେ ଆମେ ବିଶ୍ୱର ଯେତିକି ଅଂଶ ଦେଖିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛୁ ସେ ଦୂରତା ପ୍ରାୟ $୧୦^{୨୮}$ ସେ.ମି. ଅର୍ଥାତ୍ ୧ରେ ୨୮ଟି ଶୂନ ଦେଲେ ଯେତିକି ହେବ ସେତିକି ସେଣ୍ଟିମିଟର । ତେଣୁ ବିଶ୍ୱକୁ ଏକ ଗୋଲକ ଆକୃତିର ଧରିଲେ ଏହାର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ହେବ $୧୦^{୨୮}$ ସେ.ମି. । ଏହି ବିରାଟ ବିଶ୍ୱ ଭିତରେ କୋଟି କୋଟି ନୀହାରିକା ଓ ପ୍ରତି ନୀହାରିକା ମଧ୍ୟରେ କୋଟି କୋଟି ନକ୍ଷତ୍ର ଭରି ରହିଛନ୍ତି । ଆମ ଆକଳନ ଅନୁସାରେ ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ରାୟ $୧୦^{୧୨}$ ବା ୧ରେ ୧୨ଟି ଶୂନ ଅର୍ଥାତ୍ ଏକଲକ୍ଷ କୋଟି ନୀହାରିକା ଅଛନ୍ତି । ପ୍ରତି ନୀହାରିକାରେ ପୁଣି ଏକ ହଜାର କୋଟି ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛନ୍ତି । ତେଣୁ ମୋଟ ଉପରେ ସାରା ବିଶ୍ୱରେ $୧୦^{୨୩}$ ବା ଆଭୋଗାଡ୍ରୋ ସଂଖ୍ୟକ ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛନ୍ତି । ଏହି ଅଗଣିତ ନକ୍ଷତ୍ରମାନେ ଓ ସେମାନଙ୍କ ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ସବୁ ହିଁ ବିଶ୍ୱକୁ ତା'ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଦେଇଛନ୍ତି । ଦୃଶ୍ୟମାନ ବିଶ୍ୱର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପାଖାପାଖି $୧୦^{୫୪}$ କି.ଗ୍ରା. ଅର୍ଥାତ୍ ୧ରେ ୫୪ଟି ଶୂନଦେଲେ ଯେଉଁ ସଂଖ୍ୟାହେବ ସେତିକି କିଲୋଗ୍ରାମ ।

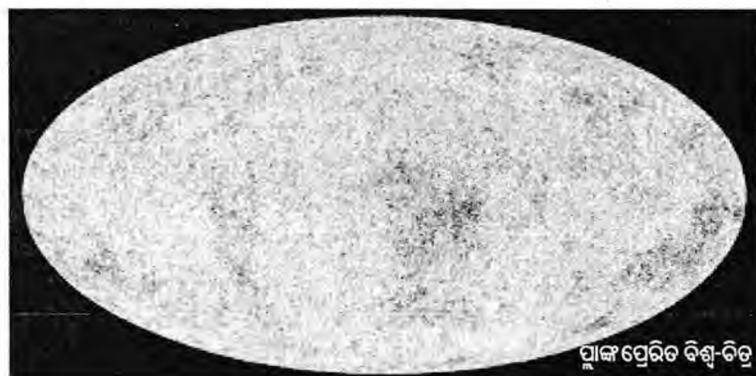
ଏତେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ବିଶ୍ୱ ହାରାହାରି ଭାବରେ ଏକ ଶୂନ୍ୟଆଧାର । କାରଣ ସାରାବିଶ୍ୱର ହାରାହାରି ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଘନତ୍ୱ ମାତ୍ର ଏକ ସି.ସି.ଆୟତନ ପାଇଁ $୧୦^{-୨୯}$ ଗ୍ରାମ୍ । $୧୦^{-୨୯}$ ଅର୍ଥ ଏକକୁ ଏକରେ ୨୯ଟି ଶୂନଥିବା ସଂଖ୍ୟାଦ୍ୱାରା ଭାଗକଲେ ଯେତିକି, ସେତିକି । ପାଖାପାଖି ଶୂନ କହିଲେ ଚଳେ । ସତେ ଯେମିତି ସାରା ବିଶ୍ୱ ହାରାହାରି ଭାବରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଏକ କଳ୍ପନାତୀତ ପତଳା ଆସ୍ତରଣ ! ମହାଶୂନ୍ୟର ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିଭୂ !!

ସେହିଭଳି ବିଶ୍ୱର ହାରାହାରି ଉତ୍ତାପ ମଧ୍ୟ ଏତେ କମ୍ ଯେ ଏହା ଯେପରି ଏକ ବିଶାଳ ଶୀତଳ ଭଣ୍ଡାର ! ହାରାହାରି ଉତ୍ତାପ ପ୍ରାୟ ୩° କେଲ୍‌ଭିନ୍ ବା -୨୭୦° ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ । ଆମେ ଜାଣିଛେ ଯେ ଜଳ ୦° ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍‌ରେ ବରଫ ହୁଏ । ବିଶ୍ୱର ହାରାହାରି ଉତ୍ତାପ ବରଫ ଉତ୍ତାପଠାରୁ ଆହୁରି ୨୭୦° ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ କମ୍ । କେବଳ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠ ଭଳି କେତୋଟି ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥାନୀୟ ଉତ୍ତାପ ସିନା ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି ତଥା ନିର୍ବାହ ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ମୂଲ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରିଛି । କିନ୍ତୁ ଏହି ସବୁ ସ୍ଥାନୀୟ ଉତ୍ତାପ ବିଶ୍ୱର ହାରାହାରି ଉତ୍ତାପକୁ ବିଶେଷ ପ୍ରଭାବିତ କରନ୍ତି ନାହିଁ ।

ରାସାୟନିକ ରଚନା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଶ୍ୱ କେବଳ ଉଦ୍‌ଯାନ ଓ ହିଲିୟମ୍ ବାଷ୍ପରେ ଭର୍ତ୍ତି । ଉଦ୍‌ଯାନ ଭାଗ ଶତକଡ଼ା ୯୨ଭାଗ ଓ ହିଲିୟମ ଭାଗ ଶତକଡ଼ା ୭.୮ । ଅମ୍ଳଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଇତ୍ୟାଦି ବାଷ୍ପ ବହୁକମ୍ ମାତ୍ରାରେ ଅଛନ୍ତି । ମଜାର କଥା ହେଉଛି ଯେ ଉଦ୍‌ଯାନ ଯେହେତୁ ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା ଓ ସରଳତମ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ, ପ୍ରକୃତି ତାକୁ ହିଁ ବିଶ୍ୱର ସଂରଚନାରେ ବହୁଳ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିଛି । ପ୍ରକୃତି ବିନା ଆବଶ୍ୟକତାରେ ସମୟ ଓ ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ ନ କରିବା ନିୟମର ଏହା ଏକ ସୁନ୍ଦର ଉଦାହରଣ ।

ବିଶ୍ୱର ଏହିସବୁ ସ୍ଥିର ଗୁଣାବଳୀ ଭିତ୍ତିରେ ବିଶ୍ୱକୁ ଏକ ଚିର-ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ଭୌତିକ ଆଧାର ଭାବରେ ମଣିଷ ଚିନ୍ତା କରି ଆସିଛି କାଳକାଳ ଧରି । କିନ୍ତୁ ଗତ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଏ ଚିନ୍ତାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିଲା । ବିଶ୍ୱରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ଭଳି ବିଶ୍ୱର ମଧ୍ୟ ଏକ ଜନ୍ମଲଗ୍ନ ଅଛି ଓ ସେହି ସମୟ ଠାରୁ ବିଶ୍ୱ ବିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ କଥାଟି ବିଶ୍ୱ ବିଷୟରେ ଏକ ନୂଆ ସନ୍ଦର୍ଭ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । କିନ୍ତୁ ତା' ସତ୍ତ୍ୱେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତି କ୍ଷଣରେ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଥାନ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ସହ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଯେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ସମଧର୍ମୀ (Homogeneous) ଏ ଧାରଣା ବଳବତ୍ତର ରହିଛି । ଏହି ସ୍ୱୟଂସିଦ୍ଧ ଧାରଣାକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ବିଶ୍ୱବିଜ୍ଞାନ ଆଗକୁ ଆଗକୁ ଆଗେଇ ଚାଲିଛି ।

ବିଶ୍ୱ ନିରୀକ୍ଷଣ ନିମିତ୍ତ ମହାକାଶରେ ଅବସ୍ଥିତ ସମସ୍ତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତୋଳିତ ବିଶ୍ୱଚିତ୍ରସବୁ ମଣିଷର ଏହି ଧାରଣାକୁ ଦୃଢ଼ୀଭୂତ କରୁଛି । ୨୦୧୩ ମସିହାରେ ୟୁରୋପୀୟ ମହାକାଶ ଗବେଷଣାସଂସ୍ଥାର ପ୍ଲାଙ୍କ-ଉଦ୍ୟୋଗଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ ବିଶ୍ୱ-ଚିତ୍ର ମଧ୍ୟ ଏହାହିଁ ପ୍ରମାଣିତ କରୁଛି ।


ପ୍ଲାଙ୍କ ପ୍ରେରିତ ବିଶ୍ୱ-ଚିତ୍ର

କ୍ଷୁଦ୍ର ମଣିଷ ହାତରେ ବିରାଟ ବିଶ୍ୱର ଅଧ୍ୟୟନ, ''ଛୋଟ ମୁହଁରେ ବଡ଼ କଥା'' ଭଳି ଲାଗୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମଣିଷର ବୁଦ୍ଧି ଓ ଜିଜ୍ଞାସା ପାଖରେ ଅସମ୍ଭବ ଯେ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ, ଏହା ତାହାର ଏକ ଉଦାହରଣ ।

❑❑❑

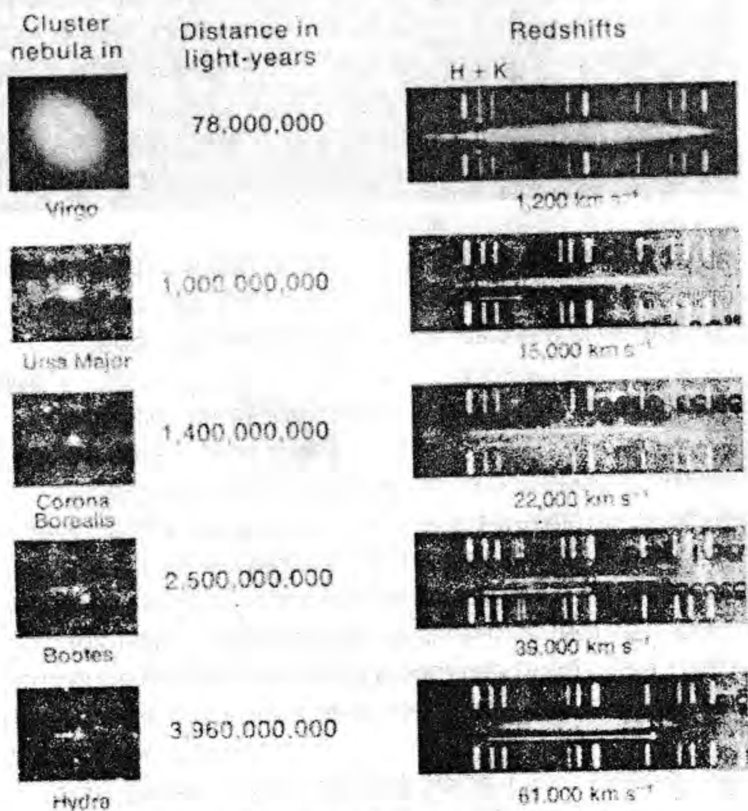
ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ଓ ବିବର୍ତ୍ତନ

ମଣିଷ ତା' ଚାରିପଟର ଘରବାଡ଼ି, ନଦୀନାଳ, ପାହାଡ଼ ପର୍ବତ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟଚନ୍ଦ୍ର ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଦେଖିବାରେ ଅଭ୍ୟସ୍ତ ହୋଇ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ଦୁନିଆର ସଙ୍କେତ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରିନେଇଛି ବହୁକାଳରୁ । କିନ୍ତୁ ସମୟ ଗଡ଼ିବା ସହିତ ଜ୍ଞାନବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତିକୁ ନେଇ ପୁରୁଣା ଧାରଣା ସବୁ ବଦଳିବାରେ ଲାଗିଛି । କେତେବେଳେ ପୁରୁଣା ଧାରଣାଟି ପରିତ୍ୟକ୍ତ ହେଉଛି ତ ପୁଣି କେତେବେଳେ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ହେଉଛି । ଠିକ୍ ସେଇଆ ହିଁ ଘଟିଛି ବିଶ୍ୱ କ୍ଷେତ୍ରରେ । ବିଶ୍ୱ ଯେ "ଯଥା ପୂର୍ବଂ ତଥା ପରଂ" ଭଳି ଏକ ସ୍ଥାନ-କାଳ ନିରପେକ୍ଷ ସ୍ଥିତିରେ ରହିଆସିଛି ଏହା ସତ ନୁହେଁ, ବରଂ ଗୋଟିଏ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଶ୍ୱ ନିତ୍ୟ ନୂତନ ରୂପ ଧରିଚାଲିଛି । ଏହା ହିଁ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନର ନିର୍ଯ୍ୟାସ ।

ବିଶ୍ୱବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ ହେଲା ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ୧୯୧୬ ମସିହାରେ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଅବତାରଣା ପରେ ପରେ । ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରକୃତରେ ହେଉଛି ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ଆଧୁନିକ ତତ୍ତ୍ୱ; ପୂର୍ବରୁ ଥିବା ନିୟୁଟନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱର ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଓ ସଂଶୋଧିତ ରୂପ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ନିଜେ ନିଜର ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ ବିଶ୍ୱକ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିଲେ । ନିଷ୍କର୍ଷ ଭାବରେ ସେ ପାଇଲେ ଏକ ସମ୍ପ୍ରସାରଣଶୀଳ ବିଶ୍ୱ । ଡରିଗଲେ । ଶହ ଶହ ବର୍ଷ ଧରି ମଣିଷ ମନରେ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଥିବା ସ୍ଥିର-ବିଶ୍ୱ ଧାରଣାକୁ ବଦଳେଇବାର ସାହାସ ପାଇଲା ନାହିଁ । ସେ ତାଙ୍କ ଗାଣିତିକ ଗଣନାରେ ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଭର୍ତ୍ତିକରି ସ୍ଥିର-ବିଶ୍ୱ ସମାଧାନ ପାଇ ଖୁସି ହୋଇଗଲେ । କିନ୍ତୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ୧୯୨୯ ମସିହାରେ ଏଡ୍‌ୱିନ୍ ହବଲ୍ ଯେତେବେଳେ ଏକ ସମ୍ପ୍ରସାରଣଶୀଳ ବିଶ୍ୱର ପରୀକ୍ଷା ଭିତ୍ତିକ ପ୍ରମାଣ ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ ସେତେବେଳେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଅନୁତାପ କରିବା ସହ ଉପରୋକ୍ତ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ବ୍ୟବହାରକୁ ନିଜ ଗବେଷଣା ଜୀବନର ସବୁଠୁ ବଡ଼ ଭୁଲ ବୋଲି ସ୍ୱୀକାର କରିଥିଲେ । ଆଜି ପୁଣି ସେ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ମହାଜାଗତିକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ (Cosmological Constant) ଭାବରେ କିପରି ଗଭୀର ଗବେଷଣା ପରିସର ଭିତରକୁ ଆସିଛି ପରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ଏଡୱିନ୍ ହବଲ୍ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟ ଦଶକରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ବହୁଦୂର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲେ ଯେ ବିଭିନ୍ନ ଦୂରତାରେ ଥିବା

ନୀହାରିକାଗୁଡ଼ିକରୁ ଆସୁଥିବା ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ନିଜସ୍ୱ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ନ ରହି ବୃହତ୍ତର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଘୁଞ୍ଚି ଯାଉଛନ୍ତି । ଏହାକୁ ରେଡ୍ ସିଫ୍ଟ ବା ଲୋହିତ ଚଳନ କୁହାଯାଏ । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଅଧିକ ଅଧିକ ଦୂର ନୀହାରିକା ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ରେଡ୍ ସିଫ୍ଟର ମାତ୍ରା ଅଧିକ ଅଧିକ ହେଉଛି । ନିମ୍ନ ଚିତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ନୀହାରିକାରୁ ମିଳୁଥିବା ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ କାଲସିୟମର ଏଚ୍. ଓ କେ ଲାଇନ ଦ୍ୱୟର ରେଡସିଫ୍ଟ ବା ଲୋହିତ ଚଳନ କିପରି ହେଉଛି ଦେଖିବାକୁ ମିଳୁଛି । ଡପଲର୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ରେଡ୍‌ସିଫ୍ଟର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଯେ ଦୂରସ୍ଥ ନୀହାରିକା ଗୁଡ଼ିକ ଆମଠାରୁ ଦୂରକୁ ଦୂରକୁ ଚାଲିଯାଉଛନ୍ତି । ତେଣୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ ଲୋହିତ-ଚଳନର ଅର୍ଥ ହେଲା ଯେଉଁ ନୀହାରିକା ଆମଠାରୁ ଯେତେ ଦୂରରେ ଅଛି ତା'ର ଆମ



ଦୂର ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜରୁ ଆସୁଥିବା ଏଚ୍ ଓ କେ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାର ଲୋହିତ ଚଳନ

ଠାରୁ ଅପସାରଣର ବେଗ ସେତେ ଅଧିକ । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସମାଧାନରୁ ଜଣାପଡିଲା ଯେ ଆମର ବିଶ୍ୱ ଚିର ସମ୍ପ୍ରସାରଣଶୀଳ । ଯଥା ପୂର୍ବ-ତଥା ପରଂ- ବିଶ୍ୱର ଧାରଣା ଧୀରେ ଧୀରେ ଅପସରି ଗଲା ।

ବିଶ୍ୱ ସମ୍ପ୍ରସାରଣକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଏକ ଛୋଟ ଉଦାହରଣର ଆଶ୍ରୟ ନିଆଯାଇପାରେ । ଧରାଯାଉ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ବିଶ୍ୱର ତ୍ରିମିତୀୟ ସ୍ଥାନ (Three dimensional space) ଗୋଟିଏ ଗୋଲାକାର ବେଲୁନ୍ ଭଳି । ସେ ବେଲୁନ୍ ଉପରେ କିଛି କଳାବିନ୍ଦୁ ନେଇ ବେଲୁନ୍‌ଟିକୁ ଫୁଙ୍କି ଫୁଙ୍କି ବଡ଼ କରାଯାଉ । ଦେଖାଯିବ ଯେ ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଛି ବା ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଇଛନ୍ତି କିନ୍ତୁ ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିଛି । ବିଶ୍ୱକ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ନୀହାରିକା ଭଳି । ବେଲୁନର ରବର ଭଳି ବିଶ୍ୱ ବା ତ୍ରିମିତୀୟ ସ୍ଥାନର ସମ୍ପ୍ରସାରଣଦ୍ୱାରା ନୀହାରିକାଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି । ଅଥଚ ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ନୀହାରିକାଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ବଦଳୁ ନାହିଁ । ଏହିକଥା ହିଁ ହବଲ୍ ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷାରୁ ଜାଣିବାକୁ ପାଇଲେ ।

ୟୁରୋପୀୟ ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥାର ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ମହାକାଶ ଅନୁସନ୍ଧାନଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ ବିଶ୍ୱ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ବେଗର ସର୍ବାଧୁନିକ ଆକଳନ ହେଉଛି ପ୍ରାୟ ପ୍ରତି ତିନି ନିୟୁତ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରତାରେ ଥିବା ନୀହାରିକା ପାଇଁ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୬୭.୩ କିଲୋମିଟର ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ ସ୍ୱାଭାବିକ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ଯେ ଦୂରତା ଯେଉଁ ଅନୁପାତରେ ବଢ଼ିବ ବେଗ ସମାନୁପାତୀ ଭାବରେ ବଢ଼ି ବଢ଼ି ଚାଲିବ । ବିଶ୍ୱ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଆସିଲା କେଉଁଠୁ ? ଗତ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଜର୍ଜ ଗାମୋ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ବିଶ୍ୱସୃଷ୍ଟିର ଏକ ମଡେଲ ବା ନମୂନା ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ । ସେମାନେ କହିଲେ ଯେ ଏକ ଅନନ୍ତ ଶକ୍ତି ବା ଉତ୍ତାପ ତଥା ଅପରିସୀମ ଘନତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ବିନ୍ଦୁପ୍ରାୟ ସ୍ଥିତିର ମହାବିସ୍ଫୋରଣରୁ ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି । ଏହି ମଡେଲର ନାମ ତେଣୁ ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ବା ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ମଡେଲ । ଏପରି ଏକ ଆଦ୍ୟ ସ୍ଥିତି କଳ୍ପନା କରିବା ପାଇଁ ହୁଏତ ସେମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନର ସମ୍ପ୍ରସାରଣଶୀଳ ଦୃଶ୍ୟମାନ ବିଶ୍ୱ ପାଇଁ କାଳ୍ପନିକ ଭାବରେ ସମୟକୁ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଗତି କରେଇ ବିଶ୍ୱସୃଷ୍ଟି ସମୟର ଅବସ୍ଥା ଅନୁମାନ କରିପାରି ଥାଆନ୍ତି । କାରଣ ସେପରି କଲେ ସମୟ କମିକମି ଯିବା ସହ ବିଶ୍ୱର ଆକାର କମିକମି ଚାଲିବ । ବିଶ୍ୱ ସଙ୍କୋଚନ ଦ୍ୱାରା ଏହାର ଘନତ୍ୱ ଓ ଉତ୍ତାପ ବଢ଼ିବଢ଼ି ଚାଲିବ । ସମୟ କମିବା ସହ ବିଶ୍ୱର ଆକାର ବିନ୍ଦୁପ୍ରାୟ ହେବା ସହ ଉତ୍ତାପ ଓ ଘନତ୍ୱ କଳ୍ପନାତୀତ ଭାବେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇ ମହାବିସ୍ଫୋରଣରେ ସହାୟକ ହୋଇଥିବ । ଏହି ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ହିଁ ସମ୍ପ୍ରସାରଣକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଛି ବା ସମ୍ପ୍ରସାରଣର କାରଣ ବୋଲି ସେମାନେ ଏକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିବେ ।

ଏହି ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ସହିତ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ସହ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ (Space and Time) ର ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ସେହି ସମୟଠାରୁ ବିଶ୍ୱ ବା ସ୍ଥାନକାଳ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ହେବାରେ ଲାଗିଛନ୍ତି । ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ବିଶ୍ୱର ଉତ୍ତାପ ଓ ଘନତ୍ୱ ମଧ୍ୟ କମିବାରେ ଲାଗିଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ନୀହାରିକା ନୀହାରିକା ମଧ୍ୟରେ



ମହାବିସ୍ଫୋରଣରୁ ବିଶ୍ୱସୃଷ୍ଟିର କାଳ୍ପନିକ ଚିତ୍ର

ସମ୍ପ୍ରସାରଣର ଉପରୋକ୍ତ ନିରୂପିତ ବେଗର ହାର ଅତୀତର ସବୁ ସମୟ ପାଇଁ ସମାନ ଥିଲା ବୋଲି ଧରିନେଇ ଆକଳନ କରାଯାଉଛି ଯେ ଆଜକୁ ପ୍ରାୟ ତେରଶହ ବୟାଅଶୀ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଏହି ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟିଥିଲା । ଅର୍ଥାତ୍ ଆମ ବିଶ୍ୱର ବର୍ତ୍ତମାନ ବୟସ ତେରଶହ ବୟାଅଶୀ କୋଟି ବର୍ଷ !

ଜନ୍ମଠାରୁ ଆଜିପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଶ୍ୱର ଆକାର ବୃଦ୍ଧି ତଥା ଉତ୍ତାପର କ୍ରମ ହ୍ରାସ ସହିତ ଘଟିଘଟି ଯାଉଥିବା ମୁଖ୍ୟମୁଖ୍ୟ ଘଟଣାବଳୀର ଏକ ଇତିହାସ ଆପାତତଃ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଅଛି । ସେହିଟି ହେଲା:

(୧) ସମୟ ସୃଷ୍ଟିଠାରୁ ୩ ଘଣ୍ଟା ଅବଧି : ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ବିଶ୍ୱର ଆକାର ବିନ୍ଦୁ ଅବସ୍ଥାରୁ ବଢ଼ି ୧୦ କିଲୋମିଟର ପାଖାପାଖି ହେଲା । ବିଶ୍ୱର ଉତ୍ତାପ କମିଆସି ପ୍ରାୟ ଦଶକୋଟି ଡିଗ୍ରୀ କେଲଭିନ୍ ହେଲା । ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଓ କ୍ୱାର୍କଙ୍କ ଭଳି ମୌଳିକ କଣିକାମାନଙ୍କର ସଂଯୋଗ ଫଳରେ ପ୍ରଥମେ ନିୟୁଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ପରେପରେ ନିୟୁଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ଗୁଡ଼ିକର ବନ୍ଧନରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ଡ୍ୟୁଟେରିୟମ୍, ହିଲିୟମ, ଲିଥିୟମ ଭଳି କମ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଏହି ବନ୍ଧନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଓ ଏଗୁଡ଼ିକ ସହ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟାରତ ବିକୀରଣକୁ ନେଇ ବିଶ୍ୱ ଏକ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ପରିବେଶପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଏହି ସମୟକୁ ସବଳବଳର ଯୁଗ ବା କଣିକା ଯୁଗ ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ ।

(୨) ସମୟ ଏକ ନିୟୁତ ବର୍ଷ : ବିଶ୍ୱର ଆକାର $୧୦^{୧୯}$ କିଲୋମିଟରକୁ ବୃଦ୍ଧି । ଉତ୍ତାପ ତିନି-ଚାରି ହଜାର ଡିଗ୍ରୀ କେଲଭିନ୍‌କୁ ହ୍ରାସ । ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପରସ୍ପର ସହ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଅନୁବନ୍ଧିତ ହୋଇ ଚାର୍ଜଶୂନ୍ୟ ପରମାଣୁର ସୃଷ୍ଟି । ଚାର୍ଜବିହୀନ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଆଉ

ବିକୀରଣ ସହ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟାରେ ଲିପ୍ତ ହୋଇ ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ବିକୀରଣ ଓ ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଅଲଗା ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ବିଶ୍ୱ ସ୍ୱଚ୍ଛ ହୋଇଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହି ସମୟରୁ ଶୀତଳ ଓ ସ୍ୱଚ୍ଛ ବିଶ୍ୱର ବିବର୍ତ୍ତନ ଆରମ୍ଭ । ଏହି ଅବଧିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳର ଯୁଗ ବା ପରମାଣୁ ଯୁଗ କୁହାଯାଇପାରେ ।

ବସ୍ତୁଠାରୁ ଅଲଗା ହୋଇ ବିକୀରଣ ବିଶ୍ୱ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ଯୋଗୁ ବସ୍ତୁ ଜଗତର ପୃଷ୍ଠପଟରେ କେବଳ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରସାରଣଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ । ଆଜି ଏହି ବିକୀରଣ ମହାଜାଗତିକ ପୃଷ୍ଠପଟ ବିକୀରଣ ଭାବରେ ପରିଚିତ । ଏହାର ଉତ୍ତାପ ପାଖାପାଖି ୨.୭ ଡିଗ୍ରୀ କେଲଭିନ୍ ।

(୩) ସମୟ ଶହେ କୋଟି ବର୍ଷ : ବିଶ୍ୱର ଆକାର ପ୍ରାୟ ୧୦^{୨୪} କିଲୋମିଟର ଓ ଉତ୍ତାପ ଦଶଡିଗ୍ରୀ କେଲ୍‌ଭିନ୍ । ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ଯୁଗ ଆରମ୍ଭ । ବିଶ୍ୱସାରା ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପତଳା ଅଣୁ-ପରମାଣୁର ସମଘନ ଆସ୍ତରଣର ବିସ୍ତୃତିରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳଦ୍ୱାରା ସାମାନ୍ୟ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ମହାକର୍ଷଣ ବଳଯୋଗୁ, ଘନତ୍ୱ-ବ୍ୟତିକ୍ରମର.ଆକାର ବୃଦ୍ଧିରୁ ନକ୍ଷତ୍ର, ଗ୍ରହ ଓ ନୀହାରିକା ଇତ୍ୟାଦି ସୃଷ୍ଟିର ଆଦ୍ୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ । ଦଶ ବା ଏଗାର ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଶ୍ୱର ଆଧୁନିକ ରୂପ ଗ୍ରହଣ । ଏହାକୁ ବିଶ୍ୱର ବୃହଦାକାର ଗଢ଼ଣର ସଂରଚନା ଯୁଗ ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ ।

ବିଶ୍ୱର ଏହି ଆଧୁନିକ ରୂପ ଗ୍ରହଣର ସୁଦୀର୍ଘ ଯାତ୍ରାପଥରେ ପ୍ରାୟ ପଚାଶ ଶହେ କୋଟି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଜୀବନର ଆକସ୍ମିକ ସୃଷ୍ଟି । ଜୀବନର ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟରେ ଆଜକୁ ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଜୀବନ ଭିତରେ ବୁଦ୍ଧିର ଉନ୍ମେଷ ହୁଏ । ସେହି ବୁଦ୍ଧିକୁ ପାଥେୟ କରି ମଣିଷ ଯେ ଆଜି ସାରା ସୃଷ୍ଟିର ଏକ ବିଶ୍ୱାସଯୋଗ୍ୟ ଚିତ୍ରକଳ୍ପ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିଛି, ଏହା କ'ଣ କମ୍ ଆନନ୍ଦ ଓ ଆଶ୍ୱସ୍ତିର କଥା !

□□□

ଅଦୃଶ୍ୟର କରାମତି

ବିଶ୍ୱ, ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ଓ ବିବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟରେ ଆମେ ଆଲୋଚନା କରିଛେ । ମୋଟ ଉପରେ ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ମଡେଲ ଅନୁସାରେ ବିଶ୍ୱ ଏକ ବିନ୍ଦୁ-ପ୍ରାୟ ଆକାର ଓ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଉତ୍ତାପ ସହ ଜନ୍ମନେଇ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଜିର ବିରାଟ ଆକାର ଓ ଶୀତଳ ଅବସ୍ଥା ଧାରଣ କରିଛି । ଏହି ମଡେଲର ଅନ୍ୟ ଏକ ବ୍ୟୁତ୍ପତ୍ତି ହେଲା ୨.୭ ଡିଗ୍ରୀ ଉତ୍ତାପ ବିଶିଷ୍ଟ ମହାଜାଗତିକ ପୃଷ୍ଠପଟ ବିକୀରଣର ଅସ୍ତିତ୍ୱ । ତାହାର ମଧ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ମିଳିସାରିଛି । ୧୯୬୪ ମସିହାରେ ଆରନୋ ପେନଜିଆସ୍ ଓ ରବର୍ଟ ଡ୍ୱିଲସନ୍ ନାମକ ଦୁଇ ଆମେରିକୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରିଛି ଏହି ପ୍ରମାଣ । ସେଥିଲାଗି ସେ ଦୁଇ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ମିଳିଛି ୧୯୭୮ ମସିହାର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ଜନିତ ବିଶ୍ୱସୃଷ୍ଟି ପରିକଳ୍ପନାକୁ ଦୃଢ଼ୀଭୂତ କରିଛି ।

ବିଶ୍ୱ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ଏକ ଚମକପ୍ରଦ ଘଟଣା ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଧୀରେ ଧୀରେ ଏହା ଦେହସୁହା ହୋଇ ଆସୁଥିଲା । ଏକଥା ମଧ୍ୟ ସମସ୍ତେ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ଧରିନେଇଥିଲେ ବିଶ୍ୱ ସମ୍ପ୍ରସାରଣର ହାର ସମୟ ସହିତ ବା ବିଶ୍ୱର ବୟସ ବୃଦ୍ଧି ସହିତ କମିକମି ଚାଲିଥିବ । କାରଣ ବିଶ୍ୱରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ- ଏପରିକି ବିକୀରଣ ମଧ୍ୟ-ମହାକର୍ଷଣ ବଳଦ୍ୱାରା ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରି ଚାଲିଛନ୍ତି । ଏହି ଆକର୍ଷଣ ବଳ ସମ୍ପ୍ରସାରଣକୁ ବିରୋଧ କରୁଥିବାରୁ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ହାର କମିକମି ଚାଲିବା ଅବଧାରିତ; ଠିକ୍ ଯେପରି ଉପରକୁ ଫିଙ୍ଗା ହୋଇଥିବା ଟେକାଟିର ବେଗ ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ ଯୋଗୁ କମିକମି ଚାଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହି ପରିକଳ୍ପନାକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୁଲ ପ୍ରମାଣିତ କରି ତିନିଜଣ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସଲ୍ ପର୍ଲମୁଟର, ବ୍ରାଏନ ସ୍ମିଟ୍ ଓ ଆଡାମ୍ ରିସ୍ ୧୯୯୮ ମସିହାରେ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ ଆମ ବିଶ୍ୱ ନିଜ ଜୀବନର ମଧ୍ୟ ଭାଗରୁ ତ୍ୱରିତ ବେଗରେ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ହାର ସମୟ ସହିତ ବଢ଼ି ବଢ଼ି ଚାଲିଛି । ଏହା ବିଶ୍ୱବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିଲା ଏକ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଚମକପ୍ରଦ ଘଟଣା । ସେମାନଙ୍କ ବିଚକ୍ଷଣ ଗବେଷଣାର ଫଳଶ୍ରୁତି ସ୍ୱରୂପ ସେମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଛି ୨୦୧୧ ମସିହାର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ।

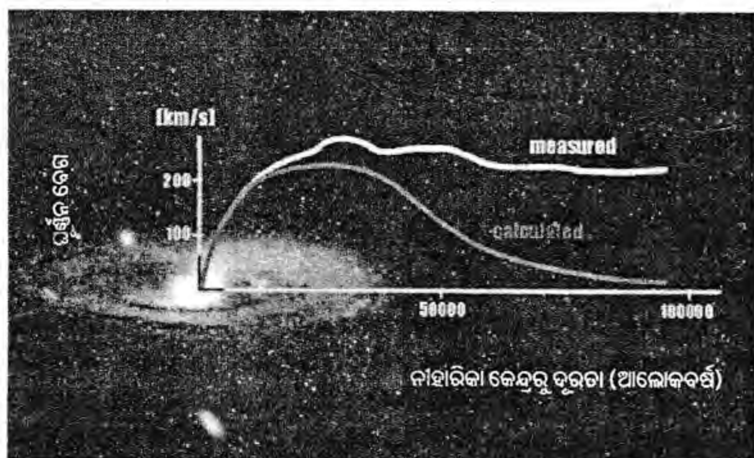
ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବହୁ ଦୂରରେ ଥିବା ସୁପରନୋଭାଗୁଡ଼ିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ଆସୁଥିଲେ । ସୁପରନୋଭା ଶବ୍ଦର ଆକ୍ଷରିକ ଅର୍ଥ ହେଲା ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ।

ଏଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ତାରାର ମୃତ୍ୟୁ ପୂର୍ବର ଅବସ୍ଥା । ତାରାଟି ମରିଯିବା ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବିସ୍ଫୋରଣ ଯୋଗୁଁ ଅତିଶୟ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଏ; ଦୀପଟି ଲିଭିଯିବା ପୂର୍ବରୁ ଜୋର୍‌ରେ ଜଳି ଉଠିଲା ଭଳି । ସୁପରନୋଭାଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ସହ ମହାକାଶରେ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଭାବରେ ଆବିର୍ଭୂତ ହୁଅନ୍ତି ଓ ଧୀରେଧୀରେ କିଛି ମାସ ବା ବର୍ଷକ ଭିତରେ ଲିଭିଯାଆନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କର ଏକ ବିଶେଷ ଗୁଣ ହେଲା ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକଟିର ପ୍ରକୃତ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ପ୍ରାୟ ସମାନ । ସେଥିଲାଗି ଆମକୁ ଦିଶୁଥିବା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ସେମାନଙ୍କର ଦୂରତା ଆକଳନ କରିପାରୁ; ଠିକ୍ ଯେପରି ସମାନ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ରାସ୍ତାଆଲୁଅଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଆମେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା କମିବାସହ ଆମଠାରୁ ଦୂରତା ବୃଦ୍ଧିପାଉଥିବାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥାଉ । ଉପରୋକ୍ତ ତିନି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସେମାନଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନଙ୍କ ସହ ଶହଶହ ସୁପରନୋଭା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଗୋଟିଏ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅନୁସାରେ ଯେତିକି ଦୂରରେ ରହିବା କଥା ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଅଛନ୍ତି । ଏପରି ଫଳାଫଳ କେବଳ ବିଶ୍ୱର ତ୍ୱରିତ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ଯୋଗୁ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ । ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ଆକଳନ କଲେ ଯେ ଏଭଳି ତ୍ୱରିତ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ଧରି ଚାଲିଛି । ତାହାହିଁ ସେମାନେ ଘୋଷଣା କଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଘୋଷଣା ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ୱାଧୀନ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ସମର୍ଥିତ ହୋଇଛି ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ବିଶ୍ୱର ତ୍ୱରିତ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ମୂଳରେ କାରଣଟି କ'ଣ ? ପ୍ରଥମ କଥା ହେଲା ଯେ କାରଣଟି ଯାହା ବି ହୋଇଥାଉ ଏହା ଏପରି ଏକ ବଳ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବ ଯାହା ବିସ୍ଫୋରଣ ବଳକୁ ସହାୟତା ଯୋଗାଇବା ସହ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ବିରୋଧ କରୁଥିବ । ଏଥିପାଇଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅନେକ ମଡେଲର ଉପସ୍ଥାପନ କରିଛନ୍ତି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ମଡେଲ ହେଉଛି ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ 'ଭୁଲ୍' ବିବେଚିତ ମହାଜାଗତିକ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ପୁନରୁଦ୍ଧାର । ସତେ ଯେପରି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଭୁଲ ବଶତଃ ଠିକ୍ କଥାଟି ହିଁ ଚିନ୍ତା କରିଥିଲେ; ବାକ୍‌ସିଦ୍ଧ ଲୋକର ମୁଖ ନିସୃତ କଥା ସତ ହେଲାଭଳି ।

ତେବେ ବିଶ୍ୱର ତ୍ୱରିତ ସମ୍ପ୍ରସାରଣକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ପରିକଳ୍ପିତ ସମସ୍ତ ମଡେଲର ଏକ ସାଧାରଣ ନିର୍ଯ୍ୟାସ ହେଲା ଯେ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରାୟ ଅଡ଼ଷଠି ଭାଗ ଅଦୃଶ୍ୟ ଶକ୍ତି (Dark Energy)ରେ ଭରପୁର । ମହାଜାଗତିକ-ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଏହି ଅଦୃଶ୍ୟଶକ୍ତିର ଏକ ଅବତାର ମାତ୍ର । ସେହି ଅଦୃଶ୍ୟଶକ୍ତିର ବିକର୍ଷଣ ବଳ ହିଁ ବିଶ୍ୱର ତ୍ୱରିତ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ଦ୍ୱାରା ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଠାରୁ ପ୍ରାୟ ସାତ-ଆଠ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଦୃଶ୍ୟ ଶକ୍ତିର ବଳ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ତୁଳନାରେ କମ୍ ଥିଲା । ତେଣୁ ବିଶ୍ୱ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ହାର ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇ କମି ଚାଲୁଥିଲା । କିନ୍ତୁ ପ୍ରାୟ ଗତ ପାଞ୍ଚଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ଧରି ଅଦୃଶ୍ୟ ଶକ୍ତି ମହାକର୍ଷଣ ବଳ [illegible]ରେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବିସ୍ତାର କରିଛି ଓ ବିଶ୍ୱ-ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ତ୍ୱରିତ ହେବାରେ ଲାଗିଛି ।

[illegible] କରାଯାଇ ପାରେ ସେ ଅଦୃଶ୍ୟ ଶକ୍ତିର ଉପସ୍ଥିତି କଥା କଳ୍ପନା କରିବା ପୂର୍ବରୁ ବିଶ୍ୱରେ ଅଦୃଶ୍ୟ-ବସ୍ତୁ (Dark Matter)ର ଉପସ୍ଥିତି



ନୀହାରିକାରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁର ସନ୍ଧାନ

ସ୍ୱୀକୃତ ହୋଇସାରିଥିଲା । ନୀହାରିକାଗୁଡ଼ିକର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବେଗ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଜଣାପଡ଼ିଥିଲା ଯେ ନୀହାରିକାଗୁଡ଼ିକର ଦୃଶ୍ୟମାନ ଅଂଶର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସେମାନଙ୍କ ସମୁଦାୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ମାତ୍ର ଦଶଭାଗରୁ ଭାଗେ । ଅର୍ଥାତ୍ ନୀହାରିକା ବସ୍ତୁତ୍ୱର ନବେ ପ୍ରତିଶତ ଅଦୃଶ୍ୟ । କାରଣ ଯଦି ନୀହାରିକାର ଦୃଶ୍ୟମାନ ଅଂଶରେ ତା'ର ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଥାଆନ୍ତା ତା'ହେଲେ ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବେଗ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଅଂଶ ପରେ ପରେ କମିଯାଆନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ଚିତ୍ରରୁ ଆମେ ଦେଖୁ ଯେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଅଂଶର ବହୁଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବେଗର ମୂଲ୍ୟ କମି ନଯାଇ ପ୍ରାୟ ସ୍ଥିର ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ନୀହାରିକା ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବହୁ ଅଂଶ ଲୁଚି ରହିଛି । ଏହିସବୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅଦୃଶ୍ୟ ଅଂଶ ଆକଳନ କରାଯାଇଛି । ଅଦୃଶ୍ୟ ଶକ୍ତି ଓ ଅଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁ ମିଶିଲେ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ପଞ୍ଚାନବେ ଭାଗ ଅଦୃଶ୍ୟ । କିନ୍ତୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଓ ଅଦୃଶ୍ୟ ଶକ୍ତି ପ୍ରକୃତରେ କ'ଣ ତାହା ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଜ୍ଞେୟ ହୋଇ ରହିଛି- ଯଦିଓ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଏକାଧିକ କଥା ଅନୁମାନ କରାଯାଉଅଛି । ବିଶ୍ୱ-ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଷୟଟି ପାଲଟି ଯାଇଛି ଗବେଷଣାର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ ।

ଏହିପରି ଭାବରେ ଆମେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଆମ ବିଶ୍ୱ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଶତକଡ଼ା ଅଡ଼ଷଠି ଭାଗ ଅଦୃଶ୍ୟ ଶକ୍ତି ଓ ଶତକଡ଼ା ସତେଇଶି ଭାଗ ଅଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁ । ବାକି ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ପାଞ୍ଚଭାଗ ଆମକୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେଉଥିବା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି । ତେଣୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଅଦୃଶ୍ୟ ଶକ୍ତି ଓ ଅଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁ ହିଁ ବିଶ୍ୱର ଭୌତିକ ଚରିତ୍ର ଓ ଗତିବିଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଛନ୍ତି । ଅଦୃଶ୍ୟ ମନ ଓ ବିବେକ ମଣିଷର ଜୀବନକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କଲାଭଳି । ବିଚିତ୍ର ନୁହେଁ କି ଏ ଆକସ୍ମିକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ !

□□□

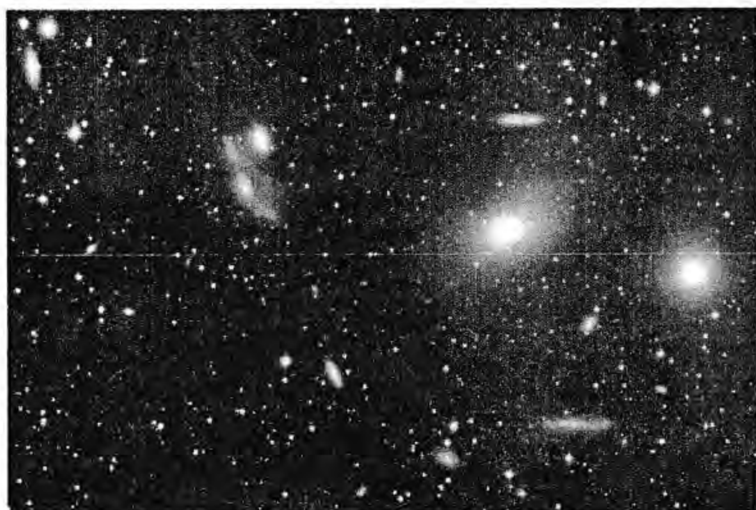
ପୁଞ୍ଜ ପୁଞ୍ଜ ନୀହାରିକା

ବିଶ୍ୱର ବୃହଦାକାର ସଂଗଠନର ମୌଳିକ ଏକକ ଭାବେ ନୀହାରିକାଗୁଡ଼ିକୁ ନିଆ ଯାଇପାରେ; ବସ୍ତୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରମାଣୁ ଭଳି, ସମାଜରେ ବ୍ୟକ୍ତି ଭଳି ବା ଜୀବନ୍ତ ପ୍ରାଣୀକ୍ଷେତ୍ରରେ ଜୀବକୋଷ ଭଳି । ଏହି ନୀହାରିକା ଗୁଡ଼ିକ କୋଟି କୋଟି ନକ୍ଷତ୍ର ମାନଙ୍କର ଏକ ଏକ ସମ୍ମିଳନୀ । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଏକଥା ମଧ୍ୟ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ନୀହାରିକା ଗୁଡ଼ିକ ଏକୁଟିଆ ଏକୁଟିଆ ନରହି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପୁଞ୍ଜରେ ରହିଥାଆନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପୁଞ୍ଜରେ ଦୁଇରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଶତାଧିକ ନୀହାରିକା ଥାଆନ୍ତି । ପୁଣି ନୀହାରିକା ପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ନିଜ ନିଜ ମଧ୍ୟରେ ମେଳି କରି ନୀହାରିକା ମହାପୁଞ୍ଜ ଗଠନ କରିଥାଆନ୍ତି । ନକ୍ଷତ୍ର ହୁଅନ୍ତୁ ବା ନୀହାରିକା, ସମସ୍ତଙ୍କ ମେଳଣର ମୁଖ୍ୟ ଶିଳ୍ପୀ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ । ଏହିପରି ଭାବରେ ନୀହାରିକା, ନୀହାରିକା ପୁଞ୍ଜ ଓ ନୀହାରିକା ମହାପୁଞ୍ଜ ଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ହିଁ ତିଆରି ହୋଇଛି ବିଶ୍ୱର ବୃହଦାକାର ସଂଗଠନର ଚିତ୍ର ।

ନୀହାରିକା ପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଭିର୍ଗୋ, ଫର୍ନାକ୍ସ, ଆଣ୍ଟିଲିଆ, ସେଣ୍ଟାଓରସ୍, ହାଇଡ୍ରା, ଏଲ୍‌ଗୋର୍ବୋ, ଫିନିକ୍ସ ଓ କୋମା ପୁଞ୍ଜ ଆଦି ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ । ଭିର୍ଗୋପୁଞ୍ଜ ସର୍ବପ୍ରଥମ ଆବିଷ୍କୃତ ନୀହାରିକା ପୁଞ୍ଜ । ଏହା ୧୭୮୪ ମସିହାରେ ଚାର୍ଲସ୍ ମେସିଏଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ପୁଞ୍ଜ ଆମର ନିକଟତମ ନୀହାରିକା ପୁଞ୍ଜ । ଆମଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ଅଣଷଠି ନିୟୁତ ଆଲୋକବର୍ଷ ବା ଲୋହିତ ଚଳନାଙ୍କ (z)ର ମୂଲ୍ୟ ୦.୦୦୩୮ । ସେହିଭଳି ସେଣ୍ଟାଓରସ୍ ପୁଞ୍ଜର ଚଳନାଙ୍କ ପ୍ରାୟ ୦.୧୧୦, ହାଇଡ୍ରାପୁଞ୍ଜର ୦.୧୧୪ । ୨୦୧୧ ମସିହାରେ ଆମଠାରୁ ସବଠୁଁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥିବା ନୀହାରିକା ପୁଞ୍ଜର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଛି ଯାହାର ଲୋହିତ ଚଳନାଙ୍କ ମୂଲ୍ୟ ପ୍ରାୟ ୨.୦୭ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ନୀହାରିକାପୁଞ୍ଜରେ ସାଧାରଣତଃ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସାଂଗଠନିକ ଚିତ୍ର ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ।

ପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକର ତିନୋଟି ଅଂଶ ରହିଥାଏ । ଯଥାଃ ପଚାଶରୁ ହଜାରେ ସଂଖ୍ୟକ ନୀହାରିକା, ଏକ୍ସ-ରେ ବିକୀରଣ କରୁଥିବା ନୀହାରିକା ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଉତ୍ତପ୍ତ ବାଷ୍ପ ଓ ଅଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁ । ପୁଞ୍ଜ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ଏକ ଭାଗ ନୀହାରିକା ସମୂହ, ୯ ଭାଗ ଉତ୍ତପ୍ତ ବାଷ୍ପ ଓ ବାକି ୯୦ ଭାଗ ଅଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପୁଞ୍ଜରେ ଏହି ତିନି ଅଂଶର ପ୍ରଦତ୍ତ ଅନୁପାତ ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ



ଭିର୍ଗୋ ନୀହାରିକା ପୁଞ୍ଜ

ରହିଥାଏ । ଉତ୍ତପ୍ତବାଷ୍ପର ଉତ୍ତାପ ହାରାହାରି ୭୦ରୁ୮୦ ନିୟୁତ ଡିଗ୍ରୀ କେଲ୍‌ଭିନ୍ ।

ପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ $୧୦^{୧୪}$ ରୁ $୧୦^{୧୫}$ଗୁଣ ସୌରବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହ ସମାନ ।

ପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟାପ୍ତି ହାରାହାରି ୫ରୁ ୩୦ ନିୟୁତ ଆଲୋକବର୍ଷ ବା ପାଖାପାଖି $୧୦^{୨୩}$ ମିଟର ।

ପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକରେ ଥିବା ନୀହାରିକା ଆମଠାରୁ ସେକେଣ୍ଡକୁ ପ୍ରାୟ ଆଠଶହରୁ ହଜାରେ କିଲୋମିଟର ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି ।

ନୀହାରିକା ପୁଞ୍ଜସବୁ ନିଜନିଜ ସହ ମିଶି ଅନେକ ମହାପୁଞ୍ଜ ଗଠନ କରିବାର ସୂଚନା ମହାକାଶ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ମିଳିଛି । ଶତକଡ଼ା ନବେ ନୀହାରିକା କୌଣସି ନା କୌଣସି ମହାପୁଞ୍ଜର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି । ଏହି ମହାପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକର ଗଢ଼ଣରେ ଐକ୍ୟ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେନାହିଁ । ବରଂ କେତେବେଳେ ମହାପୁଞ୍ଜ ତନ୍ତୁ (ଫିଲାମେଣ୍ଟ) ଆକୃତିର ହୋଇଥାଏ ତ ଆଉ କେତେବେଳେ ପ୍ରାଚୀର (ୱାଲ୍) ସଦୃଶ ତ ଆଉ କେତେବେଳେ ଏକ ସମତଳ-ଚାଦର (ସିଟ୍) ଭଳି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସାଂଗଠନିକ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ମହାଶୂନ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳ (Void) ରହିଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ମହାପୁଞ୍ଜର ବିସ୍ତୃତି ପ୍ରାୟ ୨୦କୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ କେତେ ଶହ କୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷଯାଏ ହୋଇଥାଏ ।

ଆମର ନିକଟତମ ମହାପୁଞ୍ଜର ନାମ ଭିର୍ଗୋ ମହାପୁଞ୍ଜ । ଏହାର ନାମକରଣ ହେବାର କାରଣ ହେଉଛି ଯେ ଏହାର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଭିର୍ଗୋପୁଞ୍ଜ ରହିଛି । ଏହାର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ଏଗାର



ଭିର୍ଗୋ ନୀହାରିକା ମହାପୁଞ୍ଜ

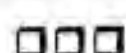
କୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷ । ଏହି ମହାପୁଞ୍ଜରେ ପ୍ରାୟ ୪୭,୦୦୦ ନୀହାରିକା ଅଛନ୍ତି । ଆମ ନୀହାରିକା ଛାୟାପଥ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ସେଥିପାଇଁ ଏହି ମହାପୁଞ୍ଜର ଆମଠାରୁ ଦୂରତା ବା ଲୋହିତ ଚଳନାଙ୍କ ଶୂନ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ଅନ୍ୟ କେତୋଟି ପ୍ରମୁଖ ମହାପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକ ହେଲେ- ହାଇଡ୍ରା-ସେଣ୍ଟାଓରସ୍, କୋମା, ହର୍କୁଲେସ୍, ସାପ୍‌ଲେ ଓ ଲିଙ୍କ୍ସ ମହାପୁଞ୍ଜ । ମହାପୁଞ୍ଜର କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥଳରେ ଥିବା ପୁଞ୍ଜର ନାଁ ଅନୁସାରେ ମହାପୁଞ୍ଜର ନାଁ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଭିର୍ଗୋ ମହାପୁଞ୍ଜର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ସାପ୍‌ଲେ ମହାପୁଞ୍ଜ ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାପୁଞ୍ଜ ଭାବରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ଆମଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ପ୍ରାୟ ୬୫କୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷ ଓ ଏହାର ଲୋହିତ ଚଳନାଙ୍କ ୦.୦୪୫ । ନାମାନୁସାରେ ହାଇଡ୍ରା-ସେଣ୍ଟାଓରସ୍ ମହାପୁଞ୍ଜରେ ନୀହାରିକାଘନ ପୁଞ୍ଜ ଦୁଇଟି ହେଲେ ହାଇଡ୍ରା ଓ ସେଣ୍ଟାଓରସ୍ । କୋମା ମହାପୁଞ୍ଜର ଦୁଇ ପ୍ରମୁଖ ଅଂଶୀଦାର ପୁଞ୍ଜ ହେଲେ କୋମା ଓ ଲିଓ । ଲିଙ୍କ୍ସ ମହାପୁଞ୍ଜ ୧୯୯୯ରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା ଓ ଏହା ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆବିଷ୍କୃତ ମହାପୁଞ୍ଜମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତମ । ଏହାର ଲୋହିତଚଳନାଙ୍କ ମୂଲ୍ୟ ୧.୨୭ ।

ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଯେ ନୀହାରିକା, ନୀହାରିକାପୁଞ୍ଜ ଓ ନୀହାରିକା ମହାପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକର ଦୂରତା ନିରୂପଣ କରାଯାଉଛି ସେମାନଙ୍କ ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଲୋହିତଚଳନାଙ୍କ (z) ମୂଲ୍ୟଭିତ୍ତିରେ । ଆମେ ଆଗରୁ ଏଡ୍‌ୱିନ୍ ହବ୍‌ଲଙ୍କ ବିଶ୍ୱସଂପ୍ରସାରଣ ଆବିଷ୍କାର ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିଛେ । ହବଲ୍ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲେ ଯେ ଦୂରସ୍ଥ ନୀହାରିକାମାନଙ୍କ ବିକୀରଣ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ଥିବା କଳା ଅବଶୋଷଣ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଚାରିତ୍ରିକ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ନରହି ଉଚ୍ଚତର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଆଡ଼କୁ

ଘୁଞ୍ଚିଘୁଞ୍ଚି ଯାଉଛି । ଏହାକୁ ଲୋହିତ ଚଳନ କୁହାଯାଏ । ଡପ୍‌ଲରଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଲୋହିତଚଳନର ମାତ୍ରା ଅଧିକ ଅର୍ଥ ନୀହାରିକାଟି ଆମଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି । ଯେହେତୁ ହବଲ୍ ମଧ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥିବା ନୀହାରିକାର ଆମଠାରୁ ଅପସାରଣ ବେଗ ଅଧିକ ତେଣୁ ଲୋହିତଚଳନାଙ୍କ ନୀହାରିକାଗୁଡ଼ିକର ଦୂରତା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣର ସୂଚକାଙ୍କ ଭାବରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା ।

ନୀହାରିକା ଗୁଡ଼ିକରେ ନକ୍ଷତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ କେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପଟେ ଘୂରି ବୁଲିଲା ଭଳି, ପୁଞ୍ଜ ଗୁଡ଼ିକରେ ନୀହାରିକା ମାନେ ଓ ମହାପୁଞ୍ଜରେ ପୁଞ୍ଜ ଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ନିଜ କେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପଟେ ଘୂରିବୁଲୁଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଏ ସମସ୍ତ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମୂଳ ବାଷ୍ପୀୟ ପିଣ୍ଡର ଅଶାନ୍ତ ଭଉଁରୀଗତି ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ । ଏ ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପ୍ରସୂତ କେନ୍ଦ୍ରାପସାରୀ ବଳ ଓ ମହାକର୍ଷଣ ଜନିତ କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ଭାରସାମ୍ୟ ହିଁ ସଂଗଠନ ଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ।

ପ୍ରକୃତରେ ବିପରୀତଧର୍ମୀ ବଳଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସମାନତା ମାଧ୍ୟମରେ ଭୌତିକ ଜଗତର ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପ୍ରକୃତିର ଏକ ସାଧାରଣ ଶିଳ୍ପଚାତୁରୀ !



ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କ ମେଳଣ; ନୀହାରିକା

ନିଜନିଜ ଭିତରେ ବାନ୍ଧିହୋଇ ରହିବା ଏକ ନିଆରା ଅନୁଭବ । ଅଣୁପରମାଣୁ ଠାରୁ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷ ଯାଏ ବନ୍ଧନର ବୈଭବକୁ ପ୍ରକୃତି ବିଚିତ୍ର ଭାବରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରିଛି । ସୌରଜଗତରେ ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଆଠୋଟି ଗ୍ରହ ଗୋଟିଏ ପରିବାରର ସଦସ୍ୟ ଭାବରେ ପରସ୍ପର ସହ ଅନୁବନ୍ଧିତ । ସେହିଭଳି ନକ୍ଷତ୍ରମାନେ ମଧ୍ୟ ନିଜନିଜ ଭିତରେ ଏକ ମେଳଣର ଆୟୋଜନ କରିଛନ୍ତି । ଏ ଆୟୋଜନ କଳ୍ପନାତୀତ ଭାବରେ ବିରାଟ ଧରଣର । ଏ ମେଳଣରେ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଏକ ଅୟୁତ କୋଟିରୁ ଏକ ଲକ୍ଷ କୋଟି ହୋଇପାରନ୍ତି । ଏ ମେଳଣର ମୁଖ୍ୟ ପୁରୋଧା ବି ସେହି ମହାକର୍ଷଣ ବଳ । ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ଏ ମହାମେଳଣକୁ ଆମେ ନୀହାରିକା (Galaxy) କହିଥାଉ ।

ସମସ୍ତ ଜ୍ୟୋତିପିଣ୍ଡର ସୃଷ୍ଟିଭଳି ନୀହାରିକାଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ମଧ୍ୟ ହୋଇଛି ଏକ ମହାବିସ୍ତୃତି ଥିବା ବାଷ୍ପୀୟ ପିଣ୍ଡର ମହାକର୍ଷଣଜନିତ ଆକର୍ଷଣରେ । ଏହି ବିସ୍ତୃତି ପ୍ରାୟ ୬ ଲକ୍ଷ ଆଲୋକବର୍ଷ ଭଳି ଦୂରତା ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଏହି ବାଷ୍ପୀୟ ପିଣ୍ଡ ବିଭିନ୍ନ ବିଶୃଙ୍ଖଳିତ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଗତିକୁ ନେଇ ପ୍ରଥମେ ଅଶାନ୍ତ ଓ ଆନ୍ଦୋଳିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବ । ଏହି ଅଶାନ୍ତ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଘନତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ଘଟି ପ୍ରଥମେ ଏକ ଆଦ୍ୟ-ନୀହାରିକା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବ । ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଆଶ୍ରୟରେ ଏଇଥିରୁ ପ୍ରଥମେ ପତଳା ଥାଳିଆ ଅଂଶଟିଏ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବ । ପ୍ରଥମରୁ ହିଁ ବାଷ୍ପୀୟ ପିଣ୍ଡଟି ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଥିବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମଧ୍ୟଭାଗର ସଂକୋଚନ ଓ ଘନତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ଓ କୌଣିକ ସଂବେଗ ସଂରକ୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଏହା ଖୁବ୍ ଜୋର୍‌ରେ ଘୂରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିଥିବ ଓ ବାହ୍ୟଅଂଶ ପତଳା ଥାଳିଆ ଆକାରରେ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇଯାଇଥିବ । ଧୀରେଧୀରେ ସେଥିରେ ଘନତ୍ୱର ଭିନ୍ନତା ଆଧାରରେ କୁଣ୍ଡଳାକାର ବାହୁ ସବୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବ । ନୀହାରିକାଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ କୋଡ଼ିଏ ତିରିଶ ହଜାର ବର୍ଷରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ନିୟୁତ ଆଲୋକବର୍ଷ ଯାଏ ରହିଛି ।

ଆମ ନିଜ ନୀହାରିକାର ନାଁ ଛାୟାପଥ (Milky Way) । ଶରତ ଋତୁର ନିର୍ମଳ ଆକାଶରେ ଝାପ୍‌ସା ଆଲୋକର ସେତୁଟିଏ ଭଳି ଆକାଶର ଗୋଟେପଟୁ ଆରପଟଯାଏ ପ୍ରଲମ୍ବିତ ହୋଇଥାଏ ଏ ଛାୟାପଥ । ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ଏ ମହାମେଳଣ ଭିତରେ ବିଶେଷତ୍ୱହୀନ ସାଧାରଣ କ୍ଷୁଦ୍ର ନକ୍ଷତ୍ରଟିଏ । ନୀହାରିକାର କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥଳରୁ ଏହା ପ୍ରାୟ ତିରିଶ ହଜାର ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ରହି ଧୀରେ ଧୀରେ କେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପଟେ ଘୁରି ବୁଲୁଛି । ଏହାର ଏହି ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ବେଗ ପ୍ରାୟ ପ୍ରତି

ସେକେଣ୍ଡକୁ ୨୫୦ କି.ମି. । ଏହି ବେଗରେ ଛାୟାପଥର କେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପଟେ ଥରେ ଘୁରିବା ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପ୍ରାୟ ତେଇଶି କୋଟି ବର୍ଷ ଲାଗିଥାଏ ।

ବହୁସଂଖ୍ୟକ ତାରାମାନଙ୍କର କୋହଳ ବନ୍ଧନରୁ ନୀହାରିକା ଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ଗଠନରେ କେତେକ ନିୟମିତତା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ । କିଛି ନୀହାରିକା ଗୋଲକାକୃତି, କିଛି ଅଣ୍ଡାକୃତି ଓ କିଛି ବେଢ଼ଙ୍ଗିଆ ହୋଇଥିବା ସ୍ଥଳେ ଅଧିକାଂଶ କୁଣ୍ଡଳାକୃତିର (spiral) ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଆମ ଛାୟାପଥ କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ନୀହାରିକାଟିଏ । ଏହାର ମୁଖ୍ୟତଃ ତିନୋଟି ଅଂଶ ଥାଏ, ଯଥା- ଥାଳିଆ ସଦୃଶ ବାହ୍ୟଭାଗ, ସ୍ଫିତ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ବା ନାଭିମଣ୍ଡଳ ଓ ଏସବୁକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ଗୋଲକାକାର ବିଭାମଣ୍ଡଳ । ନାଭିମଣ୍ଡଳର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ୧୨ ହଜାର ଆଲୋକବର୍ଷ ଓ ବେଧ ପ୍ରାୟ ଦଶହଜାର ଆଲୋକବର୍ଷ । ଥାଳି ଆକୃତି ବାହ୍ୟଅଂଶର ବ୍ୟାସପ୍ରାୟ ଏକ ଲକ୍ଷ ଆଲୋକବର୍ଷ ଓ ମୋଟ ପ୍ରାୟ ଏକ ହଜାର ଆଲୋକବର୍ଷ । ଏହି ଦୁଇ ଅଂଶକୁ ଘେରିରହିଥିବା ଗୋଲକାକୃତି ବା ଅଣ୍ଡାକୃତି ନୀହାରିକାଗୁଡ଼ିକରେ ବାହୁ ଅଂଶ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେନାହିଁ । ବିଭାମଣ୍ଡଳର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ପ୍ରାୟ ତିନିଲକ୍ଷ ଆଲୋକବର୍ଷ ।



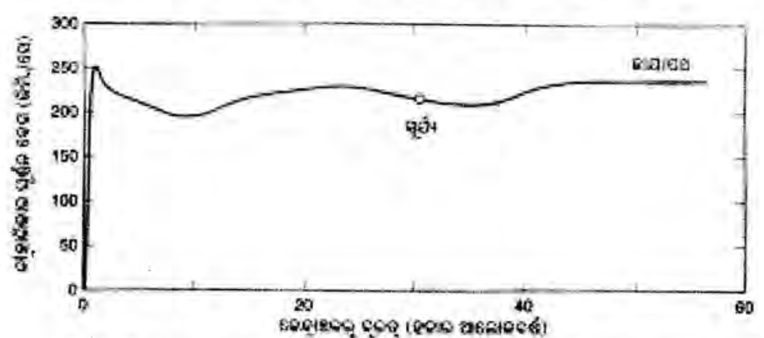
କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ଛାୟାପଥର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଓ ପାର୍ଶ୍ୱ ଚିତ୍ର

ବାହ୍ୟ ଥାଳି ଆକୃତି ଅଞ୍ଚଳରେ ସଦ୍ୟ ଜନ୍ମ ନେଇଥିବା ବିବିଧ ଧାତୁ ବହନକାରୀ ନକ୍ଷତ୍ରସବୁ ରହିଥିବା ବେଳେ, କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ସ୍ୱଳ୍ପ ଧାତୁ ବହନକାରୀ ବୟସ୍କ ନକ୍ଷତ୍ରମାନେ ରହିଥାଆନ୍ତି । ବିଭାମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରାୟତଃ ଧାତୁ ଶୂନ୍ୟ ଅତିବୟସ୍କ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଥାଆନ୍ତି । ନୀହାରିକାଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ମୋଟାମୋଟି ତେରଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ହେଲାଣି । ପ୍ରଥମେ ବିଭାମଣ୍ଡଳର ସୃଷ୍ଟି, ପରେ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ଓ ସର୍ବଶେଷରେ ଥାଳିସଦୃଶ ଅଂଶ । ଧାତୁ ଅଂଶ ଯେଉଁଠି ଯେତେ ଅଧିକ ସେଗୁଡ଼ିକ ସେତେ ନୂଆନୂଆ ସୃଷ୍ଟି ।

ନୀହାରିକାର ଥାଳିଆକୃତି ଅଂଶରେ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ବୈଷମ୍ୟରୁ କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ବାହୁଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅହରହ ଚାଲୁରହି ପୁରୁଣାବାହୁ ଗୁଡ଼ିକ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ନିରନ୍ତର

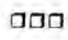
ନୂଆବାହୁ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଫଳରେ କୁଣ୍ଡଳୀବାହୁଗୁଡ଼ିକ ସବୁବେଳେ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିଥିବାର ଭ୍ରମ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ନୀହାରିକାର ନାଭି ବା କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରୁ ପ୍ରଖର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରେଡିଓ ଓ ଅତି-ଲୋହିତ ବିକୀରଣ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । କାରଣ ଏହି କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଅଗଣିତ ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ବାଷ୍ପପିଣ୍ଡ ସବୁ ପରସ୍ପରର ଖୁବ୍ ପାଖାପାଖି (ପ୍ରାୟ ଏକ ହଜାର ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରତ୍ୱ ଭିତରେ) ରହି ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବେଗରେ ଘୂରିବୁଲୁଛନ୍ତି । ପ୍ରବଳବେଗରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ବସ୍ତୁ ସମୂହକୁ ଧରି ରଖିବା ପାଇଁ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଏକ ପ୍ରକାଣ୍ଡ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଉଛି ଯାହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସୌରବସ୍ତୁତ୍ୱର ନିୟୁତଗୁଣରୁ ଅଧିକ ହୋଇପାରେ । ନଚେତ୍ ପ୍ରବଳ ବେଗରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ବସ୍ତୁ ସବୁ ଛିଆଡ଼ି ହୋଇ ବହୁଦୂରକୁ ଚାଲିଯାଆନ୍ତା; ନୀହାରିକା ବୋଲି କିଛି ରହନ୍ତା ନାହିଁ ।

ପ୍ରକୃତରେ ଯଦି ନୀହାରିକା ଘୂର୍ଣ୍ଣନବେଗର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରୁ ଦୂରତା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ ତେବେ ନିମ୍ନ ପ୍ରଦତ୍ତ ଚିତ୍ରଟି ମିଳେ । (ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ: ୨୩ ପୃଷ୍ଠାର ଚିତ୍ର)



ଏହି ଚିତ୍ରଟିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ଦୂରତା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବେଗ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଅଂଶ ପରେ ଯେପରି ଭାବରେ କମିକମି ଯିବା କେପଲର୍‌ଙ୍କ ତୃତୀୟ ନିୟମରୁ ଆଶା କରାଯାଏ ଓ ସୌରମଣ୍ଡଳରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘଟେ, ସେପରି ଘଟୁନାହିଁ । ବରଂ ନୀହାରିକା ମଧ୍ୟ ଭାଗରୁ ବହୁ ଦୂରଯାଏ ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ବେଗ କମିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ମୋଟାମୋଟି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହୁଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ନୀହାରିକା ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବହୁଅଂଶ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ଠାରୁ ବହୁଦୂରରେ ବିଭାମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ଭାବରେ ରହିଅଛି । ଦୃଶ୍ୟମାନ ନୀହାରିକାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସୌରବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରାୟ ଏକହଜାର କୋଟି ଗୁଣ ହୋଇଥିଲା ବେଳେ ଅଦୃଶ୍ୟ ବା ଦେଖାଯାଉନଥିବା ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଦୃଶ୍ୟବସ୍ତୁତ୍ୱର ପାଖାପାଖି ଦଶଗୁଣ । ଏହି ଅଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ମଧ୍ୟ କୃଷ୍ଣ-ବସ୍ତୁତ୍ୱ (Dark Matter) କୁହାଯାଉଛି । ପ୍ରକୃତରେ ଏହି ଅଦୃଶ୍ୟ ବା କୃଷ୍ଣ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ସ୍ୱରୂପ କ'ଣ ତାହା ଜାଣିବା ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଗବେଷଣାର ବିଷୟ ହୋଇଛି ।

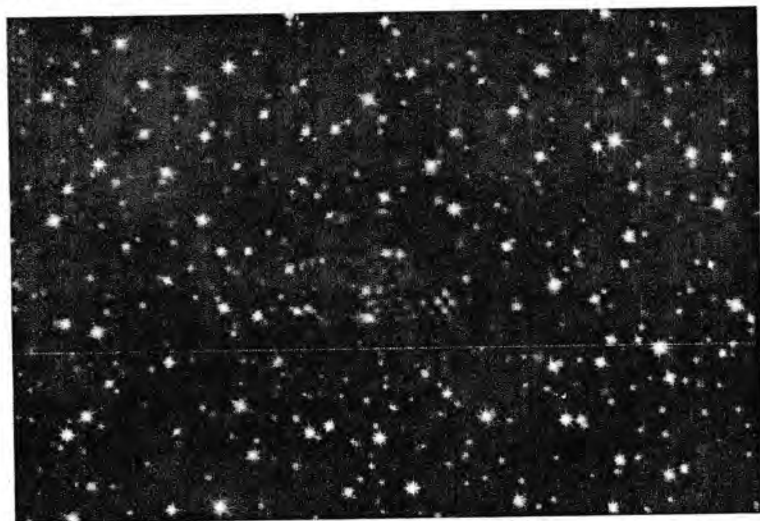
ଦୃଶ୍ୟ-ଅଦୃଶ୍ୟର ଏ ଲୁଚକାଳି ଖେଳ କେତେ ଚମତ୍କାର ସତେ !



ନଶ୍ୱର ନକ୍ଷତ୍ର

ନକ୍ଷତ୍ର ଶବ୍ଦର ଉତ୍ପନ୍ନ ଦୁଇ ପ୍ରକାରେ ହୋଇପାରେ । ନ ଉପସର୍ଗ କ୍ଷି ଧାତୁରୁ ଅତ୍ର, ନକ୍ଷତ୍ର ଅର୍ଥାତ୍ ଯାହାର କ୍ଷୟ ନାହିଁ, କିମ୍ବା ନକ୍ଷ ଧାତୁରୁ ଅତ୍ର ଅର୍ଥାତ୍ ଗତିଶୀଳ । ଦୁଇଟି ଅର୍ଥକୁ ଏକାଠି ପାଠକଲେ, ଯାହା କ୍ଷୟଶୂନ୍ୟ ଭାବେ ଅବିରାମ ଗତିଶୀଳ ସେ ହିଁ ନକ୍ଷତ୍ର । ସମ୍ଭବତଃ ଚିରପ୍ରଜ୍ଜ୍ୱଳିତ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ଅବିରାମ ଗତିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଆକାଶର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବିନ୍ଦୁ ଗୁଡ଼ିକର ଏଭଳି ନାମକରଣ କରାଯାଇ ଥାଇପାରେ ।

ସେହି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକରେ ଝିଲିମିଲି ଆକାଶ, କାହିଁ କେଉଁ ଆଦିମ କାଳରୁ ମଣିଷ ମନରେ ଭରି ଦେଇଛି ଅମାପ ଆନନ୍ଦ, ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଓ ଆଶ୍ୱାସନା । ନିଃସଙ୍ଗ, ନିଃସହାୟ ମଣିଷ ସତେ ଯେପରି ତା'ର ସମସ୍ତ ଲୁହ ଓ କୋହକୁ ଆକାଶର ଅନନ୍ତ ବୁକୁ ଉପରେ ଅଜାଡ଼ି ଦେଇ



ତାରା ଖଚିତ ଆକାଶ

ଫେରିପାଏ ଜୀବନର ପ୍ରତ୍ୟୟ । ତାରା ଭରା ଆକାଶର ଦିବ୍ୟ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟର ଅବଲୋକନରେ ମଣିଷ ଭୁଲିଯାଏ ଜୀବନର ନିରାଶା ଓ ନିରାନନ୍ଦ । ଅସୀମର ଆହ୍ୱାନରେ ସେ ନିଜକୁ ଭୁଲିଯାଏ । ବିହ୍ୱଳତାର ଆବେଶରେ କେବଳ ମନ ସତେଜ ହୁଏ ନାହିଁ, ତା ସହିତ ମସ୍ତିଷ୍କ ମଧ୍ୟ । ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସୁ ମସ୍ତିଷ୍କ ଖୋଜିଚାଲେ ଏହି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବିନ୍ଦୁ ଗୁଡ଼ିକ ପଛରେ ଲୁଚି ରହିଥିବା ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ । ସେହି ବିରାଟ 'ଖୋଜ୍'ର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଆମେ ଆଜି ଚିହ୍ନିପାରିଛୁ ଆକାଶର ଗ୍ରହ, ଗ୍ରହାଣୁ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କୁ । ପ୍ରଥମେ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ କଥା ।

ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ମଣିଷର ଜନ୍ମ, ଜୀବନ ଓ ମୃତ୍ୟୁଭଳି ନକ୍ଷତ୍ରର ମଧ୍ୟ ଜନ୍ମ, ଜୀବନ ଓ ମୃତ୍ୟୁ ଅଛି ।

ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ମହାକାଶରେ ନିରୋଳା ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ନାହିଁ ଯଦିଓ ଶୂନ୍ୟପ୍ରାୟ ସ୍ଥାନ ଚାରିଆଡ଼େ ଖେଳେଇ ହୋଇ ରହିଛି । ଏହି ଶୂନ୍ୟପ୍ରାୟ ସ୍ଥାନରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବାଷ୍ପର ଅଣୁ-ପରମାଣୁ ରହିଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ହେଲା ଉଦ୍‌ଯାନ ଅଣୁ ଓ ପରମାଣୁ । ହୁଏତ ଏଇଥିପାଇଁ ଯେ ଉଦଯାନ ଅଣୁ, ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟିର ସରଳତମ ଅଣୁ ପରମାଣୁ । ସମଗ୍ର ମହାକାଶକୁ ଶୂନ୍ୟପ୍ରାୟ କହିବାର କାରଣ ହେଲା ଯେ ଏଥିରେ ଭରି ରହିଥିବା ଅଣୁ, ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟରର ଦଶକୋଟି ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ଭଳି ହୋଇଥିବା ବେଳେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ପ୍ରାୟ ଦଶ ସେଣ୍ଟିମିଟର; ଦୁଇଜଣ ଲୋକ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ଲକ୍ଷେ କିଲୋମିଟର ଭଳି ! ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ହେଉଛି ଯେ ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକର ଅଣୁ ପରମାଣୁ ଆସ୍ତରଣ କଳ୍ପନାତୀତ ଭାବରେ ପତଳା ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ତା'କାମ କରିବାରେ ହେଳା କରେ ନାହିଁ । ମହାକର୍ଷଣ ବଳଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ଅଣୁ-ପରମାଣୁ ସବୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ବାଷ୍ପୀୟ ବାଦଲ ଖଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହି ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ଆକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଯୋଗୁ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଅନ୍ତି । ସଙ୍କୋଚନ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଚାପ ଓ ତାପବୃଦ୍ଧି ଘଟାଏ । ସଙ୍କୋଚନ ଜନିତ ତାପ ଓ ଚାପ ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁ ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁର ଚାରୋଟି ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ମିଶି ଗୋଟିଏ ହିଲିୟମ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ଓ କିଛି ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ବିକୀରଣ କରନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏକ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଏହା ପ୍ରକ୍ରିୟା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହେବା ପାଇଁ ସଙ୍କୁଚିତ ହେଉଥିବା ବାଷ୍ପୀୟ ପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଉତ୍ତାପ ପ୍ରାୟ ଏକକୋଟି ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଓ ଚାପ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପର ହଜାର ହଜାର କୋଟି ଗୁଣ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହି ନାଭିକୀୟ ସମ୍ମେଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଉଦ୍‌ଯାନ ଜ୍ୱଳନ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତିଟି ଜ୍ୱଳନ ବା ସମ୍ମେଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ୪×୧୦^{-୧୨} ଜୁଲ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି ଶକ୍ତି ଯେଉଁ ବହିର୍ମୁଖୀ ଚାପ ସୃଷ୍ଟି କରେ ତାହା ମହାକର୍ଷଣର ସଙ୍କୋଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବାଧାଦିଏ । ଯେଉଁ ସମୟରେ ଏ ଦୁଇଟି ଯାକ ବଳ ସମାନ ହୁଅନ୍ତି, ଜ୍ୱଳନ୍ତ ବାଷ୍ପୀୟ ପିଣ୍ଡଟି ସ୍ଥାୟୀ ଆକୃତି ଲାଭକରେ; ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ର ବା ତାରା ଜନ୍ମ ନିଏ !

ଉଦଜାନ ଜ୍ୱଳନର ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଭାବରେ ଲେଖାଯାଇପାରେ ।

$4P \rightarrow {}^4He + 2e^+ + 2V + 26.73$ Mev (1 Mev ଶକ୍ତି = 1.6×10^{-13}ଜୁଲ ଶକ୍ତି)

ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ P ପ୍ରୋଟନ ବା ଉଦଜାନ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର, He ହିଲିୟମ୍ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର, e^+ ପଜିଟ୍ରନ ଓ V(ନିଉଁ) ନିୟୁଟ୍ରିନୋ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ସୂଚାଇଥାଆନ୍ତି । ପ୍ରତିଟି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ 26.73 Mev ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ତିନୋଟି କ୍ରମରେ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଏ ।

୧. ପ୍ରଥମେ ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ ବା ଉଦଯାନ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ମିଶି ଗୋଟିଏ ଡ୍ୟୁଟେରିୟମ୍ (D) ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ଯଥା $P + P \rightarrow D + e^+ + v + 1.442$ Mev ଶକ୍ତି

ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବାପାଇଁ ୧୩୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ଲାଗେ । କାରଣ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଯାହା ଏକ ଦୁର୍ବଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଏଣୁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବାପାଇଁ ବହୁତ ସମୟ ନିଏ । ତା'ପରେ ସେହି ନିଉଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରୋଟନ ସହ ମିଶି ଡ୍ୟୁଟେରିୟମ୍ ନାଭି କେନ୍ଦ୍ର ସୃଷ୍ଟିକରେ ।

୨. ତା'ପରେ ମାତ୍ର ୬ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଡ୍ୟୁଟେରିୟମ୍ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ସହ ମିଶି ହିଲିୟମ୍-୩ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$D + P \rightarrow {}^3He + 5.49$ Mev ଶକ୍ତି

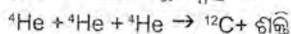
୩. ତାପରେ ହିଲିୟମ-୩ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ଘୂରିଘୂରି ପ୍ରାୟ ଏକ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ବ୍ୟବଧାନରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ହିଲିୟମ୍-୩ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ସହ ମିଶି ହିଲିୟମ୍-୪ ବା ହିଲିୟମ୍ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

${}^3He + {}^3He \rightarrow {}^4He + 2P + 12.86$ Mev ଶକ୍ତି

ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ତାରା ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକୃତି ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଉଦ୍‌ଯାନ ବୋମା । ବିସ୍ଫୋରଣ ହେଉନଥିବା ମୂଳରେ ଅଛି ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ସଂକୋଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ସଂକୋଚନ ଓ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ତାପଜନିତ ଚାପ ସନ୍ତୁଳିତ ହୋଇରହି ତାରାଟିକୁ ଦୀର୍ଘ ଜୀବନ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଆନ୍ତି । ତାରାଟି ଯେତିକି ଆଲୋକ ବା ଶକ୍ତି ବିକୀରଣ କରେ ସେତିକି ଶକ୍ତି ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ତା' ଭିତରେ ଅହରହ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଚାଲିଥାଏ । ତେଣୁ ତାରାଟି ଜୀବନକାଳ ଭିତରେ ଥଣ୍ଡା ହୋଇଯାଏ ନାହିଁ । ଏହିପରି ସନ୍ତୁଳିତ ଅବସ୍ଥାରେ ତାରାଟି କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ତେଜୀୟାନ ହୋଇରହିପାରେ ।

କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷର ସଂଘର୍ଷମୟ ଉତ୍ତପ୍ତ ଜୀବନ ବିତାଇବା ପରେ ତାରାର ମୃତ୍ୟୁ ଆସନ୍ନ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ସମୟ ଆସେ ଯେତେବେଳେ ତା' ମଧ୍ୟରେ ଆଉ ଉଦଯାନ ନଥାଏ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ହିଲିୟମ ଓ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିବାକୁ । ତେଣୁ ମହାକର୍ଷଣର ସଂକୋଚନ ବିନାବାଧାରେ ତା' କାମ କରିଚାଲେ । କିନ୍ତୁ ଠିକ୍ କିଭଳି ଭାବରେ ତାରାଟିର ମୃତ୍ୟୁ ହେବ ତାହା ତାହାର ଜନ୍ମ ବେଳର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟତୁଲ୍ୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଥିବା ତାରା ଗୁଡ଼ିକରେ ଉଦ୍‌ଯାନ ସରିଯିବା ପରେ ମହାକର୍ଷଣ ସଂକୋଚନ ଯୋଗୁ ଉତ୍ତାପ ବଢ଼ିଚାଲେ । କିଛି ସମୟ ପରେ ଉତ୍ତାପ ଦଶ-କୋଡ଼ିଏ କୋଟି ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ହେଲେ ହିଲିୟମ ଜ୍ୱଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଙ୍ଗାର ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର

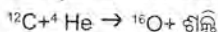
ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିମ୍ନପ୍ରକାରେ ଦର୍ଶାଯାଇପାରେ ।



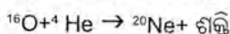
$^{4}He + {}^{4}He + {}^{4}He \rightarrow {}^{12}C +$ ଶକ୍ତି

ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ହିଲିୟମ ସରିଗଲେ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବନ୍ଦ ହୁଏ । ନିରନ୍ତର ମହାକର୍ଷଣ ସଂକୋଚନ ଯୋଗୁ ତାରାଟି ବିସ୍ଫୋରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ବହୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହରାଇ ଶେଷରେ ଶୁଭ୍ର ବାମନ (White Dwarf) ଓ କୃଷ୍ଣ ବାମନ ହୋଇ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରେ ପଡ଼େ । ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଏହିପରି ଏକ ମୃତ୍ୟୁ ଅବଧାରିତ । କିନ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ବେଳର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବହୁଗୁଣ ହୋଇଥିଲେ ଉଦ୍‌ଯାନ ଜ୍ୱଳନ, ହିଲିୟମ ଜ୍ୱଳନ, ଅଙ୍ଗାରଜ୍ୱଳନ ଇତ୍ୟାଦି ବାଟଦେଇ ଲୁହା ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ ।

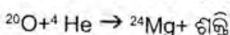
ଏହି ଜ୍ୱଳନ ବା ନାଭିକୀୟ ସମ୍ମେଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକୁ ଆମେ



$^{12}C + {}^{4}He \rightarrow {}^{16}O +$ ଶକ୍ତି



$^{16}O + {}^{4}He \rightarrow {}^{20}Ne +$ ଶକ୍ତି



$^{20}O + {}^{4}He \rightarrow {}^{24}Mg +$ ଶକ୍ତି

ପ୍ରକ୍ରିୟା ଭାବରେ ଦର୍ଶାଇ ପାରିବା । ଏଠାରେ ^{12}C ଅଙ୍ଗାର, ^{16}O ଅମ୍ଳଜାନ, ^{20}Ne ନିୟନ ଓ ^{24}Mg ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସଙ୍କେତ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଇନ୍ଧନ ଅଭାବରୁ ଜ୍ୱଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବନ୍ଦ ହୋଇଗଲେ ତାରାଟି ସୁପରନୋଭା ବା ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ନକ୍ଷତ୍ର ବା କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ (Black Hole) ଭାବରେ ମୃତ୍ୟୁଲାଭ କରେ ।

ଯାହାର ଜନ୍ମ ଅଛି, ତା'ର ମୃତ୍ୟୁ ଅଛି; ସେ ମଣିଷ ହେଉ ବା ନକ୍ଷତ୍ର !



ଅସଂଖ୍ୟ ଭିତରେ ଅନ୍ୟତମ ସୂର୍ଯ୍ୟ

ବୈଦିକ ଯୁଗରୁ ମଣିଷ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପ୍ରାର୍ଥନା କରି ଗାଇଛି-

''ଜବା କୁସୁମ ସଂକାଶଂ
କାଶ୍ୟପେୟଂ ମହାଦ୍ୟୁତିଂ ।
ଧ୍ୱାନ୍ତାରିଂ ସର୍ବ ପାପଘ୍ନଂ
ପ୍ରଣତୋସ୍ମି ଦିବାକରମ୍ ।।''

କାରଣ ବହୁକାଳ ଧରି ମଣିଷ ବୁଝି ଆସିଛି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହିଁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବୃକ୍ଷ, ଲତା, ନଦୀ, ନାଳ, ପଶୁ, ପକ୍ଷୀ ସବୁ କିଛି ସୃଷ୍ଟିର ଆଧାର । ସୂର୍ଯ୍ୟ ହିଁ ସକଳ ଶକ୍ତିର ଆଧାର । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକ ହିଁ ମଣିଷକୁ ଅପରୂପ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ଭରା ସଚରାଚର ପ୍ରକୃତିକୁ ଅବଲୋକନର ସୁନ୍ଦର ତୃପ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିଆସୁଛି । ଅଶେଷ କୃତଜ୍ଞତାର ନିଦର୍ଶନ ସ୍ୱରୂପ ସେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପାଖରେ ଢ଼ାଳି ଦେଇଛି ତା'ର ଆତୁର ପ୍ରଣତି ଯୁଗ ପରେ ଯୁଗ, ଦିନ ପ୍ରତିଦିନ ।

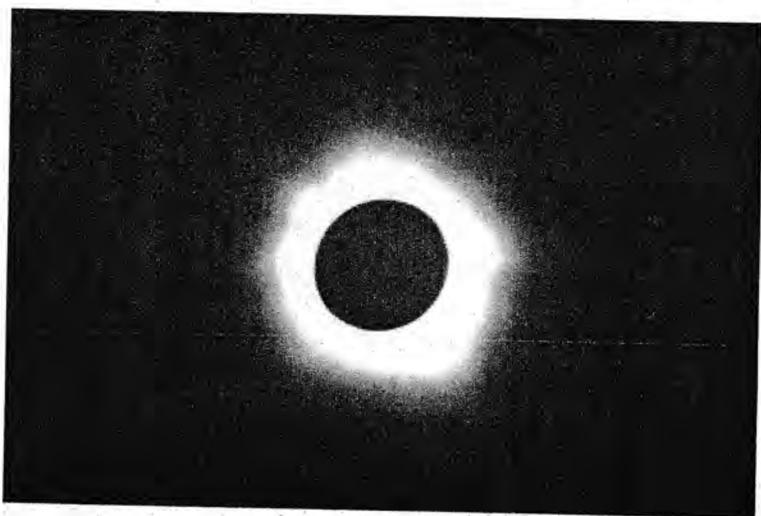
ତା'ସହିତ ସେ ମଧ୍ୟ ଖୋଜି ଚାଲିଛି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଆଲୋକ ଓ ତେଜର ରହସ୍ୟ । କଥାରେ ଅଛି, ''ଏ ମନ ପାଞ୍ଚୁଥାଇ ଯାହା, କାଳେ ପ୍ରାପତ ହୁଏ ତାହା'' । ମଣିଷର ଜିଜ୍ଞାସା ପାଖରେ ପ୍ରକୃତି ମଧ୍ୟ ତା'ର ରହସ୍ୟର ପେଡ଼ି ଖୋଲିଛି । ଆଜି ଆମେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟରେ ବହୁତ କିଛି ଜାଣିପାରିଛୁ ।

ଆମେ ଜାଣିପାରିଛୁ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ତାରା; ଅସଂଖ୍ୟ ତାରାଙ୍କ ମେଳରେ ଗୋଟିଏ । ଆମର ନିକଟତମ ତାରା । ସବୁ ତାରାଙ୍କ ଭଳି ଏହା ଏକ ଜ୍ୱଳନ୍ତ ବାଷ୍ପୀୟ ପିଣ୍ଡ । ସବୁ ତାରାଙ୍କ ଭଳି ଏହାର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ମହାକାଶରେ ବିସ୍ତୃତ ବାଷ୍ପୀୟ ମାଧ୍ୟମର ମହାକର୍ଷଣ ଜନିତ ଘନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ବୟସ ପ୍ରାୟ ଚାରିଶହ ଚଉବନ କୋଟି ବର୍ଷ । ଏହି ତାରାଟି ବର୍ତ୍ତମାନ ତା'ର ଜୀବନର ମଧ୍ୟାହ୍ନରେ ଉପନୀତ । ଦିନେ ନା ଦିନେ ଏହାର ମୃତ୍ୟୁ ମଧ୍ୟ ହେବ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମଠାରୁ ହାରାହାରି ୧୫ କୋଟି କି.ମି. ଦୂରରେ ଅଛି । ହାରାହାରି କହିବାର କାରଣ ହେଉଛି ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଏକ ବୃତ୍ତାକାର ପଥରେ ଘୂରେ ନାହିଁ ବରଂ ଏକ ଅଣ୍ଡାକାର (Eliptical) ପଥରେ ଘୂରେ । ୧୬୦୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଯୋହାନେସ କେପଲର ପ୍ରଥମେ ପୃଥିବୀର ଅଣ୍ଡାକାର ଗତିପଥ କଥା କହିଥିଲେ । ଉପରୋକ୍ତ ଦୂରତ୍ୱକୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଏକକ (1 Astronomical Unit) ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ଏହାର ଓଜନ ୨ × ୧୦^{୩୦} କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ବା

ପୃଥିବୀ ଓଜନର ୩ ଲକ୍ଷ ଗୁଣ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ହାରାହାରି ୧୪ ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର । ଅତ୍ୟଧିକ ଓଜନ ସତ୍ତ୍ୱେ ଏହାର ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଆକାର ଯୋଗୁ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଥିବା ବାଷ୍ପର ହାରାହାରି ଘନତ୍ୱ ଜଳର ଘନତ୍ୱର ମାତ୍ର ୧.୪ ଗୁଣ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗଠନରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଚାରୋଟି ସ୍ତର ଅଛି । ଗୋଟିଏ ହେଲା ଅଭ୍ୟନ୍ତର ବା କୋର୍ (Core) ଓ ଅନ୍ୟ ତିନୋଟି ହେଲେ ଫଟୋସ୍ଫିୟର, କ୍ରୋମୋସ୍ଫିୟର ଓ କରୋନା । ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମୁଦାୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବହୁଳାଂଶ ଏହାର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ହିଁ ରହିଥାଏ । ଏହାର ଉତ୍ତାପ ଏକ କୋଟି ଡିଗ୍ରୀରୁ ଦୁଇକୋଟି ମଧ୍ୟରେ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଅଂଶର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର । କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରୁ ଦୂରକୁ ଗଲେ ପ୍ରତି କିଲୋମିଟରକୁ ଉତ୍ତାପ ପ୍ରାୟ କୋଡ଼ିଏ ଡିଗ୍ରୀ ହାରରେ କମି କମି ଚାଲେ । ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ଉପରକୁ ଫଟୋସ୍ଫିୟର ରହି ଏହାକୁ ଘୋଡ଼ାଇ ରଖିଥାଏ । ଏହାର ମୋଟେଇ ପ୍ରାୟ ୨୦୦-୩୦୦ କିଲୋମିଟର । ଏହି ଭାଗର ଉତ୍ତାପ ମାତ୍ର ୫-୬ ହଜାର ଡିଗ୍ରୀ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସ୍ତରରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଓ ହିଲିୟମ ବାଷ୍ପ ରହିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ସ୍ତରର ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଶତକଡ଼ା ୭୪ ଭାଗ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ୨୫ ଭାଗ ହିଲିୟମ୍ । ଏହି ଫଟୋସ୍ଫିୟର ଉପରକୁ ଥିବା କ୍ରୋମୋସ୍ଫିୟର ଓ କରୋନାରେ ଉତ୍ତାପ ପ୍ରଥମେ ଚାରି ହଜାର ଡିଗ୍ରୀଯାଏ କମି ପରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇ ଦଶଲକ୍ଷ ଡିଗ୍ରୀକୁ ଛୁଇଁଥାଏ । ଏଥିରେ ଥିବା ବାଷ୍ପର ଘନତ୍ୱ ଫଟୋସ୍ଫିୟର ତୁଳନାରେ ଆହୁରି କମ୍ । ଏହି ସ୍ତରଟି ତେଣୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ୱଚ୍ଛ । ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ ସମୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଛାଇ ଫଟୋସ୍ଫିୟରକୁ ଘୋଡ଼େଇ ଦେବା ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର କରୋନା ଭାଗଟି



ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରାଗଗ୍ରସ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟର କରୋନା

ଆମକୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଏ । ଅତ୍ୟଧିକ ଉତ୍ତାପଯୋଗୁଁ କ୍ରୋମୋଷ୍ଫିୟର ଓ କରୋନା ସ୍ତରରେ ବାଷ୍ପର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ଆୟନର ମିଶ୍ରଣ ବା ପ୍ଲାଜମା ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥାଆନ୍ତି । ସୌରବର୍ଣ୍ଣାଳୀରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ କ୍ରୋମୋଷ୍ଫିୟର ଓ କରୋନାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ, ହିଲିୟମ୍ ବ୍ୟତୀତ ଅମ୍ଳଜାନ, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍, ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ସିଲିକନ୍, ଅଙ୍ଗାର, ଲୁହା, କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଆଦି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଅତି ସ୍ୱଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ରହିଥାନ୍ତି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆମେ ପାଉଥିବା ତେଜ ଓ ଶକ୍ତି ଆସେ କେଉଁଠୁ ? ଏହି ଶକ୍ତି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ଭାଗରୁ ଆସିଥାଏ । ଏହି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନର ମୂଳ ରହସ୍ୟ ହେଲା ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଉତ୍ତାପ ଓ ଚାପ ପରିବେଶରେ ଉଦ୍‌ଯାନ ବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଜ୍ୱଳନ । ଏ ଜ୍ୱଳନ କାୟା ବିନାଶର ନୁହେଁ କାୟା ବିସ୍ତାରର । କ୍ରୋମୋଷ୍ଫିୟର ଓ କରୋନାରେ ଉତ୍ତାପର ବୃଦ୍ଧି ସେଠାରେ ଥିବା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଛି । ଉଦ୍‌ଯାନ ଜ୍ୱଳନରୁ ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ତାହା ବହୁ ସମୟ ପରେ- ପ୍ରାୟ ୨ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପରେ - ଆମ ପାଖରେ ଆଲୋକ ଓ ଉତ୍ତାପ ଭାବରେ ପହଞ୍ଚେ ଯଦିଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବହିର୍ଭାଗରୁ ଆଲୋକ ଆସି ପୃଥିବୀରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ମାତ୍ର ୮.୩ ମିନିଟ୍ ଲାଗେ । ଏଇଠି ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭିତରେ ଏହି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କେତେଦିନ ଯାଏ ଚାଲି ପାରିବ ? ଉତ୍ତର ହେଲା ଯେତେଦିନ ଯାଏ ଉଦ୍‌ଯାନ ମିଳୁଥିବ । ଆକଳନ ଅନୁଯାୟୀ ଏହି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପ୍ରାୟ ବିଗତ ପାଞ୍ଚଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ଧରି ଚାଲିଛି ଓ ଆହୁରି ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଲୁ ରହିବ । ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନ ପରି ମହାଦିପ୍ତୀମାନ ହୋଇରହିଥିବ ଓ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବଜଗତକୁ ଆଲୋକ ଓ ଉତ୍ତାପ ପ୍ରଦାନ କରି ଚାଲିଥିବ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଉଦ୍‌ଯାନ ସରିଗଲେ ଉଦ୍‌ଯାନ ଜ୍ୱଳନ ଭଳି ନାଭିକୀୟ ସମ୍ମେଳନ (Nuclear Fusion)ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବ । ତେଣୁ ପୁଣିଥରେ ବିନା ପ୍ରତିରୋଧରେ ମହାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ସଙ୍କୁଚିତ କରିଚାଲିବ । ଫଳରେ ଅଭ୍ୟନ୍ତର ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧିପାଇ କୋଡ଼ିଏ କୋଟି ଡିଗ୍ରୀରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ହିଲିୟମ ଜ୍ୱଳନ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ଅଙ୍ଗାର ନାଭି ସୃଷ୍ଟି ହେବ । ହିଲିୟମ ସରିଗଲେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବ । ଆବଶ୍ୟକ ଉତ୍ତାପ ଅଭାବରୁ ଅଙ୍ଗାର ସମ୍ମେଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟିପାରେ ନାହିଁ । ଫଳତଃ ମହାକର୍ଷଣ ଚାପଯୋଗୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଥମେ ଶ୍ୱେତବାମନ (White Dwarf) ହୋଇ ଧୀରେ ଧୀରେ କଠିନ ଅଙ୍ଗାର ସ୍ଫଟିକଟିଏ ହୋଇ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିବ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ମୃତ୍ୟୁ କାହିଁ କେତେ କୋଟି ବର୍ଷ ବାକି ଥିବାରୁ ଆମର କିଛି ଭୟ କରିବାର କାରଣ ନାହିଁ; କେବଳ ଆମର ନୁହେଁ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ପୁରୁଷ ଧରି ଆମ ପରପିଢ଼ି ଗୁଡ଼ିକର ଜୀବନ ମଧ୍ୟ ସୁରକ୍ଷିତ !

□□□

ସୌରଜଗତ

ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଆମ ନିକଟ ଆକାଶରେ ଏକୁଟିଆ ତାରାଟିଏ ନୁହେଁ । ତା'ର ଗୋଟିଏ ପରିବାର ଅଛି । ସେ ପରିବାରରେ ଅଛନ୍ତି ଆଠୋଟି ଗ୍ରହ । ଉପଗ୍ରହ ଓ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ଆଦି ମଧ୍ୟ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଗହଣରେ ଅଛନ୍ତି । ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ହେଲେ ବୁଧଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଯାଏ ଯଥା- ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ପୃଥିବୀ, ମଙ୍ଗଳ, ବୃହସ୍ପତି, ଶନି, ୟୁରାନସ୍ ଓ ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତା କ୍ରମରେ । ଏମାନେ ସମସ୍ତେ ନିଜ ନିଜ କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଘୂରି ବୁଲୁଛନ୍ତି (Revolution) । ଏମାନଙ୍କ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବିଷୟରେ କେତୋଟି ସାଧାରଣ କଥା ହେଲା-

୧ । ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସମସ୍ତେ ଘଣ୍ଟା କଣ୍ଟା ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ବୁଲୁଛନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିଜେ ସେହି ଦିଗରେ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ମଧ୍ୟ ଘୂରୁଛି ।

୨ । କେବଳ ବୁଧ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତଙ୍କ କକ୍ଷ ସମତଳ ପୃଥିବୀ କକ୍ଷ ସମତଳ ପାଖାପାଖି ଥିବାର ଦେଖାଯାଏ ।

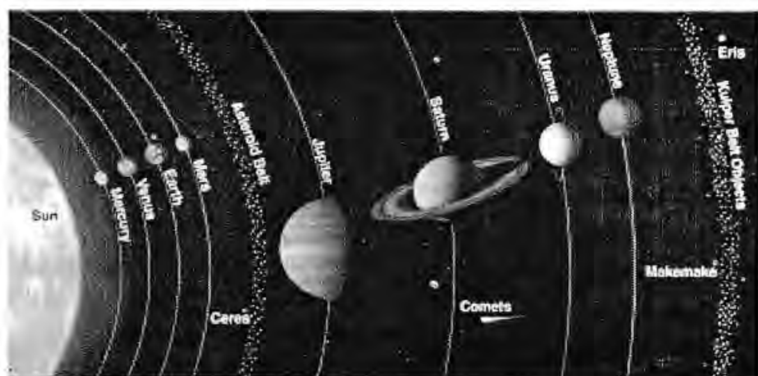
୩ । ଶୁକ୍ର ଓ ୟୁରାନସ୍‌କୁ ଛାଡ଼ି ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ସେହି ଦିଗରେ ଘୂରନ୍ତି (Rotation) ଯେଉଁ ଦିଗରେ ସେମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ (Revolution) କରନ୍ତି ।

୪ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଦୂରତା ପ୍ରାୟ ଦୁଇଦୁଇ ଗୁଣ ହୋଇ ବଢ଼ିଥାଏ ।

୫ । ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଅଧିକାଂଶ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଦିଗରେ ହିଁ ଗ୍ରହ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର କକ୍ଷ ସମତଳ ଗ୍ରହର ବିଷୁବରେଖା ସମତଳ ପାଖାପାଖି ଥାଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ଏସବୁ ଘଟଣାକୁ ଆମେ ବୁଝିବା କିପରି ? ଏଗୁଡ଼ିକ ପଛରେ କ'ଣ କାରଣ ଥାଇପାରେ ?

ଖୁସିର କଥା ଯେ ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଏକ ସନ୍ତୋଷଜନକ ଉତ୍ତର ଆମ ପାଖରେ ଆଜି ଉପଲବ୍ଧ । ଏହାକୁ ନୀହାରିକା ମଡେଲ କୁହାଯାଏ । ମଡେଲର ମୂଳ କଥାଟି ହେଲା ଯେ ଯେଉଁ ବାଷ୍ପୀୟ ବାଦଲ ଖଣ୍ଡରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ସେହିଥିରୁ ମଧ୍ୟ ସୌରଜଗତର ଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ବାଦଲ ଖଣ୍ଡର କେନ୍ଦ୍ରଭାଗର ମହାକର୍ଷଣ ଜନିତ ସଙ୍କୋଚନରୁ



ସୌର ପରିବାର

ଓ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି ବାହ୍ୟ ଥାଳିଆ ସଦୃଶ ଅଂଶର ସେହି ମହାକର୍ଷଣ ପ୍ରେରିତ ସଙ୍କୋଚନରୁ । ବାରମ୍ବାର କହିବାରେ କିଛି ଭୁଲ୍ ନାହିଁ ଯେ ଭୌତିକ ଜଗତର ସମସ୍ତ ବୃହତ୍ ସ୍ଥାପତ୍ୟର ସ୍ଥପତି ହେଉଛି ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ।

ତେବେ ପ୍ରଥମ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଲା ସୌରଜଗତର ଦୃଶ୍ୟମାନ- ଚେପ୍‌ଟାଳିଆ ଆକାର ଆସିଲା କିପରି ? ଆମକୁ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ବାଷ୍ପୀୟ ଖଣ୍ଡ ଧୀରେ ଧୀରେ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଘୁରୁଥିବାର ଅନୁମାନ କରିବାକୁ ହେବ । ମହାକର୍ଷଣ ସଙ୍କୋଚନ ଯୋଗୁ ଏହି ବାଦଲ ଖଣ୍ଡର ଆକାର କମିବା ସହ କୌଣିକ ସଂବେଗର ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ ଯୋଗୁ ବାଦଲଖଣ୍ଡଟି ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଘୂରିବ । ଠିକ୍ ଯେପରି ବାଲେ ନର୍ତ୍ତକୀ ହାତ ଜାକି ଦେଲେ ଭାରସାମ୍ୟ ରକ୍ଷାପାଇଁ ଖୁବ୍ ଯୋର୍‌ରେ ଘିରିଘିରି ହେଇ ବୁଲେ । ଏହି ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବେଗ ବୃଦ୍ଧିଯୋଗୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କେନ୍ଦ୍ରାପସାରୀ ବଳ ବାଦଲଖଣ୍ଡକୁ ଚେପ୍‌ଟାଳିଆ ଆକୃତି ଦେଇଥାଏ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ସୌରଜଗତର ସବୁଗ୍ରହ ମୋଟାମୋଟି ଗୋଟିଏ ସମତଳରେ ରହିବା ତଥା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଦିଗରେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ବୁଲିବା କଥା ବୁଝାଯାଇପାରୁଛି ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରଶ୍ନଟି ହେଲା, ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ତିଆରି ହେଲେ କିପରି ? ଖୁବ୍ ସମ୍ଭବତଃ ବାଷ୍ପୀୟ କଣିକା ଗୁଡ଼ିକର ଏକତ୍ରୀକରଣରୁ ହିଁ ଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ପ୍ରଥମେ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହ ଲାଖିରହି ଏକାଠି ହୋଇ ଗୋଡ଼ି ଆକୃତିର ବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି । ଏହି ଗୋଡ଼ିଗୁଡ଼ିକ ସଦୃଶ ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରର ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ଗ୍ରହାଣୁ(Planetesimal) ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି । ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହ ଯୋଡ଼ି ହୋଇ ଓ ଆଖପାଖର ବସ୍ତୁଖଣ୍ଡକୁ ଆକର୍ଷଣ କରି କରି ପ୍ରାୟ ଦଶକୋଟି ବର୍ଷ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଗ୍ରହ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଚେପ୍‌ଟାକାର ଥାଳିଆ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବସ୍ତୁ ସମୂହ ଏହି ଭାବରେ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ଗ୍ରହରେ ଆବଦ୍ଧ ହୋଇଯାଇ ଗ୍ରହ-ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରେ ଶୂନ୍ୟପ୍ରାୟ ସ୍ଥାନର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ।

ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ରାସାୟନିକ ବସ୍ତୁରେ ଥିବା ତାରତମ୍ୟ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଆମକୁ ଧରି ନେବାକୁ ହେବ ଯେ ଗ୍ରହ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ବାଷ୍ପୀୟ ବାଦଲଟି ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଯୋଗୁ ଚେପ୍ଟା ଥାଳି ଆକୃତି ଧରିବା ସହ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରୁ ବାହ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳ ଯାଏ କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ଉତ୍ତାପ କମିକମି ଚାଲିଥାଏ । କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ଉତ୍ତାପ ଅୟୁତଡିଗ୍ରୀ ପାଖାପାଖି ହୋଇଥିବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଲୁହା, ସିଲିକେଟ୍ ଭଳି କଠିନ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ନପାରି ବାଷ୍ପୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥାଆନ୍ତି । କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ କିଛି ଦୂରରେ ଉତ୍ତାପ ଦୁଇହଜାର ଡିଗ୍ରୀ ପାଖାପାଖି ହେଲେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବା ଆଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ବାଲି, ପଥର ଓ ଧାତୁ ଆଦି ଘନିଭୂତ ହୁଏ । ଉତ୍ତାପ କମିକମି ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀକୁ କମିଆସିଲେ ଜଳ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ବରଫ କଣିକା ବା ବରଫ ଖଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତେଣୁ ବୃହସ୍ପତି, ଶନି ଆଦି ଗ୍ରହରେ ଏସବୁ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଫଳତଃ, କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରୁ ଦୂରତ୍ୱ ଭେଦରେ ଉତ୍ତାପର ତାରତମ୍ୟ ହିଁ ଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ସଂରଚନାରେ ପରିଦୃଷ୍ଟ ତାରତମ୍ୟର ମୁଖ୍ୟ କାରଣ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆମେ ଯେଉଁ ଅନୁଶୀଳନ ଓ ଯୁକ୍ତିର ଆଶ୍ରୟ ନେଲେ ଗ୍ରହ-ଉପଗ୍ରହ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଊଣା ଅଧିକେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ।

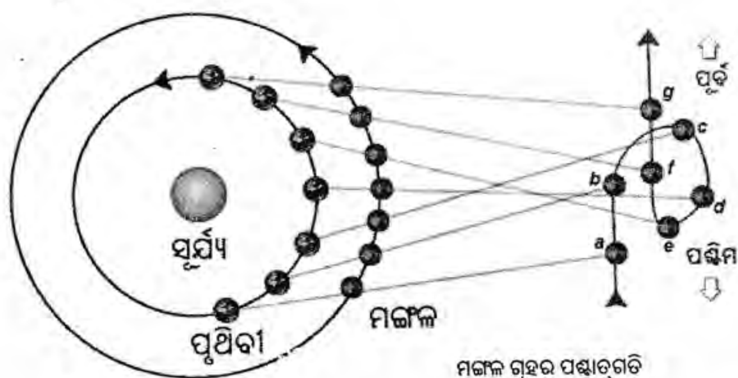
ସୌର ପରିବାରର ସ୍ଥାୟୀ ସଦସ୍ୟଙ୍କ ସହିତ ବେଳେବେଳେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ କିଛି ଦିନ ବା ମାସପାଇଁ ଅତିଥିମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ । କାରଣ ସେମାନେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଭଳି ସାମାନ୍ୟ ଅଣ୍ଡାକୃତି କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ ନକରି ଅତି-ଅଣ୍ଡାକାର ବା ପରବଳୟ (ପାରାବୋଲା) ବା ଅତିପରବଳୟ (ହାଇପରବୋଲା) କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ବୁଲିଥାଆନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଆମେ ଧୂମକେତୁ ବା ଲଞ୍ଜାତାରା କହୁ । ହ୍ୟାଲି, ହାଲେବପ୍, ସ୍ୱିଫ୍‌ଟଟ୍‌ଲ ଓ ସୁମେକର-ଲେଭି ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବପରିଚିତ । ଧୂମକେତୁଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ହଜାର ହଜାର ଧରିଲାଣି । ହ୍ୟାଲି ଧୂମକେତୁ ପ୍ରାୟ ୭୫-୭୬ ବର୍ଷରେ ଥରେ ଆମ ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଏ । ପରବଳୟ ଓ ଅତିପରବଳୟ କକ୍ଷରେ ସ୍ଥିତ ଧୂମକେତୁ ଥରେଥରେ ଦେଖାଦେଇ ଆଉ ଫେରନ୍ତି ନାହିଁ । ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକ କିଛି ବାଷ୍ପ, ପଥରଖଣ୍ଡ ଓ ଧୂଳିପଟଳର ବରଫାବୃତ୍ତ ପିଣ୍ଡ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିକଟକୁ ଆସିଲେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ସେମାନେ ଧୂଳି ଓ ବାଷ୍ପ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ କରନ୍ତି । ସୌରବାୟୁ ଓ ରଶ୍ମିର ଚାପଦ୍ୱାରା ସେ ଧୂଳି ଓ ବାଷ୍ପ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଲାଞ୍ଜସଦୃଶ ଅଂଶଟିଏ ତିଆରି କରନ୍ତି । ଏହି ଲାଞ୍ଜ ଦଶ କିଲୋମିଟରୁ ଷାଠିଏ କିଲୋମିଟର ଯାଏ ଲମ୍ବିପାରେ । ହଜାର ହଜାର ଧୂମକେତୁ ମହାକାଶରେ ଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରାୟ ୧୦^{୧୩}-୧୦^{୧୪} ଗ୍ରାମ ହୋଇଥାଏ । ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଗ୍ରହର ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ଉର୍ଟ ବାଦଲ ବା କୁଇପର ପଟିରୁ ଧୂମକେତୁମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଛି ।

ସୌରଜଗତର ସୁନ୍ଦର ରୂପ କେବଳ ଆଖିକୁ ମୋହିଲା ନାହିଁ ତାହାର ଯୁକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଅନୁଶୀଳନ ମନକୁ ବି ଛୁଇଁଲା । ନୁହେଁକି ?

□□□

ଗ୍ରହ ଓ ଗ୍ରହାଣୁ

ଅନ୍ଧାର ରାତିରେ ତାରା ଭରା ଆକାଶକୁ ଚାହିଁ ମଣିଷ ଆତ୍ମବିଭୋର ହୋଇଛି କେଉଁ ଆଦିମ କାଳରୁ । ତା'ର ଏହି ଆନନ୍ଦ ଧୀରେ ଧୀରେ କୌତୁହଳର ରୂପ ନେଇ ବିଜ୍ଞାନର ଧରାବତରଣରେ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛି । କିନ୍ତୁ ସେ ଆକାଶ ବୁକୁରେ ଖୁନ୍ଦି ହୋଇଯାଇଥିବା ପ୍ରକାଶର ଝଲମଲ ବିନ୍ଦୁ ସବୁ ତାରା ବା ନକ୍ଷତ୍ର ନୁହଁନ୍ତି । ସେଥିରେ ଥାଆନ୍ତି ନକ୍ଷତ୍ର, ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ, ଧୂମକେତୁ ଓ ଗ୍ରହାଣୁ ଭଳି ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ମାନ ବସ୍ତୁ ସମୂହ । କିନ୍ତୁ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଛାଡିଦେଲେ ଅନ୍ୟବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକର ନିଜର ଆଲୋକ ନଥାଏ । ଆଗରୁ ଆମେ ଆଲୋଚନା କରିଛେ ଯେ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ନାଭିକୀୟ ସମ୍ମେଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ଉଦ୍‌ଯାନ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ହିଲିୟମ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ସେହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ହିଁ ନକ୍ଷତ୍ର ଭିତରୁ ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକରେ ସେଭଳି କିଛି ହୁଏନାହିଁ । ଗ୍ରହାଦି ବସ୍ତୁ ସମୂହ କେବଳ ନିକଟସ୍ଥ ତାରାମାନଙ୍କର ଆଲୋକକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ କରି ନିଜକୁ ଆଲୋକିତ କରିଥାଆନ୍ତି । ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ଭଳି ଗ୍ରହାଦି ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଜ୍ୱଳନ୍ତ ବାଷ୍ପୀୟ ପିଣ୍ଡ ନୁହଁନ୍ତି । ଏସବୁ କଥା ତାରା ଓ ଗ୍ରହାଦିଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଖିକୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଏନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ କଥାଟି ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ଭାବରେ ଆମ ଆଖିରେ ଦେଖିପାରିବା ସେଇଟି ହେଲା ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ପଶ୍ଚାତ୍‌ଗତି ।



ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହର ପଶ୍ଚାତ୍‌ଗତି

ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ପଶ୍ଚାତ୍‌ଗତି ଦେଖିବା ପାଇଁ ଆମକୁ ଗ୍ରହଟିକୁ ୨-୩ ମାସ ଧରି ରାତିରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାକୁ ହେବ । ଆମେ ଦେଖିବା ଯେ ଗ୍ରହଟି ଯଥାରୀତି ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଯାଉଯାଉ ହଠାତ୍ ତା'ର ଗତି ଧୀର ହୋଇହୋଇ ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ଗତି କରିବ । ପୁଣି ମାସେ ଦି' ମାସର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ପରେ ଯଥାରୀତି ପୂର୍ବମୁହାଁ ହେବ । ଏହି ପ୍ରକାର ଆଖିକୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ପଶ୍ଚାତ୍ ଗତି ହିଁ ଗ୍ରହକୁ ନକ୍ଷତ୍ର ଠାରୁ ପୃଥକ୍ କରିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ବିଭିନ୍ନ କାଳ୍ପନିକ ରୂପ ଧାରଣ କଲାଭଳି ଦିଶୁଥିବା ନକ୍ଷତ୍ର ପୁଞ୍ଜ ସବୁ ମଣିଷ ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ବି ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ନଥାନ୍ତି ।

ସୌରଜଗତ ବିଷୟରେ ଆମେ ଆଗରୁ ଆଲୋଚନା କରିଛେ । କେବଳ ପରିବାରର ସାଧାରଣ ଚାରିତ୍ରିକ ଗୁଣ ବିଷୟରେ । ଏବେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଅନ୍ୟ କିଛି ଚାରିତ୍ରିକ ଗୁଣାବଳୀ ସାରଣୀ ମାଧ୍ୟମରେ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଉଛି । (ପୃଥିବୀଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତାକୁ ଏକ ଜ୍ୟୋତି-ଏକକ ଧରାଯାଏ) ।

ଗ୍ରହର ନାମ	ବିଷୁବୀୟ ବ୍ୟାସ (ହଜାର କି.ମି.)	ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ହାରାହାରି ଦୂରତା (ଜ୍ୟୋତି-ଏକକ)	ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କାଳ	ରାସାୟନିକ ଗଠନ
ବୁଧ	୪.୮୭୮	୦.୩୮୭	୮୮ ଦିନ	ଧାତୁ ଓ ପଥର ।
ଶୁକ୍ର	୧୨.୧୦୪	୦.୭୯୩	୨୨୫ ଦିନ	ଉଦ୍‌ଯାନ ଓ
ପୃଥିବୀ	୧୨.୭୫୬	୧	୧ ବର୍ଷ	ହିଲିୟମ
ମଙ୍ଗଳ	୬.୭୯୪	୧.୫୨୪	୧.୯ ବର୍ଷ	ବାଷ୍ପର ଅଭାବ ।
ବୃହସ୍ପତି	୧୪୨.୮୦୦	୫.୨୦୩	୧୧.୯ ବର୍ଷ	ଉଦ୍‌ଯାନ ଓ
ଶନି	୧୨୦.୦୦୦	୯.୫୩୯	୨୯.୫ ବର୍ଷ	ହିଲିୟମ
ୟୁରାନସ	୫୨.୦୦୦	୧୯.୧୮୧	୮୪ ବର୍ଷ	ବାଷ୍ପର
ନେପଚୁନ୍	୪୮.୪୦୦	୩୦.୦୫୮	୧୬୪.୮ ବର୍ଷ	ଆଧିକ୍ୟ

ସୌରଜଗନତ ଓ ତା'ର ସଦସ୍ୟ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଉତ୍ପତ୍ତି ବିଷୟରେ ଆମର ପୂର୍ବ ଆଲୋଚନାକୁ ମନେପକାଯାଉ । ସେତେବେଳେ ଆମେ ପ୍ରଥମେ ଏକ ପତଳା ବାଷ୍ପୀୟ ଝିଲ୍ଲୀ ବା ମେଘମାଳା (**Nebula**)ର ଅସ୍ତିତ୍ୱକୁ ଧରିନେଲେ । ଧୀରେ ଧୀରେ ସେଥିରେ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ତାରତମ୍ୟର ଉଦ୍ଭବ ହେଲା । ଯେଉଁଠି ସାନ୍ଦ୍ରତା ଅଧିକ ହେଲା ସେଠାରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ଆଧିକ୍ୟରୁ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ହେଲା ଓ ଆଖପାଖର ବସ୍ତୁକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ କରି ଏକାକାର କଲା । ଏହି ସଙ୍କୋଚନ ସମୟ କ୍ରମେ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପ ଓ ତାପ ସୃଷ୍ଟି କରି ନାଭିକୀୟ ସମ୍ମେଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସୂତ୍ରପାତ କଲା । ଚାପର ବହିର୍ମୁଖୀ ତଥା ମହାକର୍ଷଣର ଅନ୍ତର୍ମୁଖୀ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ସନ୍ତୁଳନ ଆସିଲେ ତାରାର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କିନ୍ତୁ କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକରେ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ତାରତମ୍ୟ ଅଧିକ ନହେବାରୁ ସେଥିରେ ତାରା ସୃଷ୍ଟି ନହୋଇ

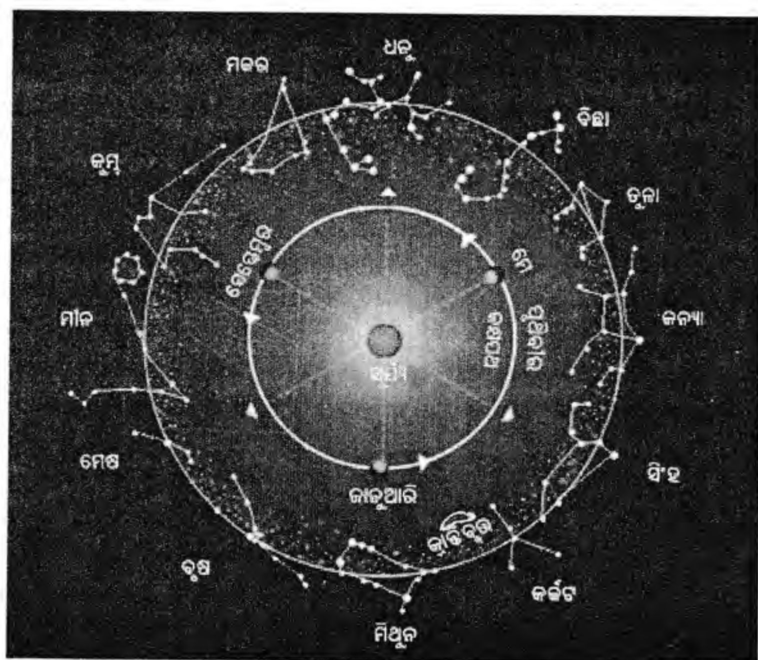
ଆଲୋକହୀନ ବସ୍ତୁଖଣ୍ଡ ବା ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଆଜିଠାରୁ ପ୍ରାୟ ଚାରିଶହ ପଚାଶ କୋଟି ବର୍ଷ ତଳର କଥା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ଏକା ସମୟରେ ହୋଇଥିଲା । ବାଷ୍ପୀୟ ବାଦଲର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ଥିବା ନକ୍ଷତ୍ରରୁ ନିର୍ଗତ କଣିକା ତଥା ଆଲୋକର ଚାପ ଯୋଗୁ ଓଜନିଆ ଗୋଡ଼ି ବା ପଥର ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଦୂରକୁ ନଯାଇ ପାରି ନିକଟତର ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକରେ ବହୁଳାଂଶରେ ରହିଥିବା ବେଳେ ବାଷ୍ପୀୟ ଭାଗ ଠେଲିହୋଇ ଦୂରଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକରେ ସନ୍ନିବେଶିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି ଭାବରେ ଆମେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ସଂଗଠନକୁ ବୁଝିଥାଉ ।

ପୁନଶ୍ଚ ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରଥମତଃ ସ୍ୱଳ୍ପ ଉଦ୍‌ଯାନ ଓ ହିଲିୟମ୍ ଭଳି ହାଲୁକା ବାଷ୍ପ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହି ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଅଳ୍ପ ଓଜନ ଯୋଗୁଁ ସ୍ୱଳ୍ପ ମହାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିସଂପନ୍ନ ଓ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇଥିବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ହାଲୁକା ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକର ସାଧାରଣ ବେଗ ଏତେ ଅଧିକ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହ ସହ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ନରହି ମହାଶୂନ୍ୟରେ ମିଶି ଯାଆନ୍ତି । ଫଳତଃ, ଏହି ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନାହିଁ କହିଲେ ଚଳେ କିନ୍ତୁ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଓଜନିଆ ଓ ଥଣ୍ଡା ହୋଇଥିବାରୁ ହାଲୁକା ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ପୃଷ୍ଠଭାଗରେ ବହୁମାତ୍ରାରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହି ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକୁ ଘେରି ବାୟୁମଣ୍ଡଳଟିଏ ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସବୁ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରମୁଖ ଗାଠନିକ ଉପାଦାନ ପଥର ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଛି ।

ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି କକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ଏହି ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜରେ ୪୦-୫୦ ହଜାର ଗ୍ରହାଣୁ ଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଛୋଟବଡ଼ ପଥରଖଣ୍ଡ । ଶନିଗ୍ରହ ଚାରିପଟେ ଥିବା ବଳୟଟି ତାକୁ ଅନନ୍ୟ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଏହି ବଳୟ ଖୁବ୍ ପତଳା । ମୋଟା ମାତ୍ର ଅଳ୍ପକିଛି କିଲୋମିଟର ହେବ । କିନ୍ତୁ ବଳୟ ଖୁବ୍ ଚଉଡ଼ା; ପ୍ରାୟ ୭୦,୦୦୦ ହଜାର କି.ମି. ହେବ । ଏହି ବଳୟ ମୁଖ୍ୟତଃ ବରଫ କଣିକାରେ ଭର୍ତ୍ତି । ବଳୟ ପୃଷ୍ଠର ଉତ୍ତାପ ବରଫ ଉତ୍ତାପ ବା ଶୂନଡିଗ୍ରୀ ଠାରୁ ୨୦୩° ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ବରଫ କଣିକା ତରଳି ନଯାଇ ବରଫ ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି ।

ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ କେତୋଟି ଚମତ୍କାର କଥା ଆଲୋଚନା କଲେ । କିନ୍ତୁ ଅବଧାନେ ଜାତକର ରାଶିଚକ୍ର ପଡି ଗ୍ରହଗତି ବା ଗ୍ରହ ଅବସ୍ଥିତିକୁ ନେଇ ମଣିଷ ଜୀବନରେ ଘଟିବାକୁ ଥିବା ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକର ଜ୍ୟୋତିଷଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ପୂର୍ବାନୁମାନ ବିଷୟରେ ଆମେ ନିରବ ରହିବାକୁ ଉଚିତ୍ ମଣିଲେ । କାରଣ ଅବଧାନେ କହୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହଜନିତ ପ୍ରଭାବର କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରମାଣ ଆମ ପାଖରେ ଉପଲବ୍ଧ ନଥିବା ସ୍ଥଳେ ଆମର ଚୁପ୍ ରହିବା ହିଁ ଶ୍ରେୟସ୍କର । ପ୍ରତ୍ୟେକ ମଣିଷ ନିଜ ନିଜ ବିଦ୍ୟାବୁଦ୍ଧି ଖଟାଇ ନିଜ ନିଜ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଶୁଭାଶୁଭ ପ୍ରଭାବ ବିଷୟରେ ନିଜସ୍ୱ ଧାରଣା କରିବା ହିଁ ଉଚିତ୍ ହେବ । କିନ୍ତୁ ରାଶିଚକ୍ର ବିଷୟରେ ଦିଧାଡ଼ି କଥା ହୋଇପାରିବା । ଆମ ଭଳି ପୃଥିବୀରେ ରହୁଥିବା ଲୋକଙ୍କପାଇଁ ଆମେ ସ୍ଥିର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମ ଚାରିପଟେ ବୁଲୁଥିବା ଏକ ଦୈନନ୍ଦିନ ଅନୁଭୂତି, ଯଦିଓ ପ୍ରକୃତ କଥାଟା ଠିକ୍ ଓଲଟା । ତେବେ

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେଉଁ କକ୍ଷରେ ବର୍ଷକୁ ଥରେ ଆମ ଚାରିପଟେ ବୁଲିଲା ଭଳି ଜଣାପଡ଼ନ୍ତି ତାକୁ ଆମେ କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତ କହୁ । ଏହି କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତରେ ବୁଲିଲାବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମୁଖ୍ୟତଃ ଯେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜ ପୁରଭାଗରେ ମାସକୁ ମାସ ରହିଥାଆନ୍ତି; ସେହି ବାରଟି ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜର କାଳ୍ପନିକ ଆକାରକୁ ନେଇ ବାରଟି ରାଶିର ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ଯଥା: ମେଷ(Aries), ବୃଷ (Taurus), ମିଥୁନ(Gemini), କର୍କଟ(Cancer), ସିଂହ (Leo), କନ୍ୟା(Virgo), ତୁଳା(Libra), ବିଛା(Scorpio), ଧନୁ(Sagittarius), ମକର(Capricorn), କୁମ୍ଭ(Aquarius), ମୀନ(Pisces) ।



ବାରଟି ତାରାମଣ୍ଡଳର କାଳ୍ପନିକ ରୂପ ଓ ରାଶିଚକ୍ର

ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ପାଇଁ ଏତିକି । ଅଧିକ ପଢ଼ିଲେ ଆହୁରି ବହୁତ କିଛି ଜାଣିବ ।

❑❑❑

ପଞ୍ଚ ମହାଭୂତ

ଏଥର ଆମେ ସବୁ 'ଭୂତ'ମାନଙ୍କୁ ଭେଟିବା । ଗୋଟିଏ ନୁହଁ ପାଞ୍ଚ ପାଞ୍ଚଟିକୁ ।

ଆମ ଛୋଟ ବିଜ୍ଞାନ ଯାତ୍ରା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ ବିଶ୍ୱସୃଷ୍ଟି ଠାରୁ । ସତେ ଯେପରି ପ୍ରକୃତିର ସବୁ ସର୍ଜନା ଚାତୁରୀକୁ ଆମେ ଲୁଚି ଛପି ଦେଖିଦେଖି ଚାଲିଛେ । ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ପରଠାରୁ ଆମେ ଦେଖିଲେ ଯେ ମୌଳିକ କଣିକା ଓ ରଶ୍ମିମୟ ଜଗତ, ବିଶ୍ୱର ବୟସ ବୃଦ୍ଧି ସହ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଓ ରଶ୍ମିମୟ ରୂପ ଧାରଣ କଲା । ତା'ପରେ ସେ କାୟାରେ ରହିଲେ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ଓ ଇଲେକଟ୍ରନଙ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ କେବଳ ଶୂନ ଚାର୍ଜଧାରୀ ପରମାଣୁ ଓ ରଶ୍ମି; କାହାରି ସହ କାହାର ସମ୍ପର୍କ ନାହିଁ ! ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ନାହିଁ । ପରମାଣୁଚୟ ଧୀରେ ଧୀରେ କାଳକାଳ ଧରି ଅଣୁ ଓ ସ୍ଥୂଳବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି ମାଧ୍ୟମରେ ଗଢ଼ିବାରେ ଲାଗିଲେ ନକ୍ଷତ୍ର, ନୀହାରିକା, ନୀହାରିକା ପୁଞ୍ଜ, ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ ଇତ୍ୟାଦି । ତାହାହିଁ ବିଶ୍ୱର ବର୍ତ୍ତମାନର ବିସ୍ତାରିତ ରୂପ । ମୌଳିକ କଣିକା ବା ବସ୍ତୁ ଆଧାରରେ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକାରେ ଘଟଣାକ୍ରମକୁ ନଦେଖି, ମୌଳିକ ବଳ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦେଖିଲେ ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟଟି ସବଳବଳ ବା କଣିକା ବିଜ୍ଞାନର କାଳ, ଦ୍ୱିତୀୟଟି ସବଳବଳ ବା ମୁଖ୍ୟତଃ ନାଭିକୀୟ ବିଜ୍ଞାନର ପର୍ଯ୍ୟାୟ, ତୃତୀୟଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ ବା ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଓ ଚତୁର୍ଥ ତଥା ଶେଷଟି ହେଲା ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ବା ଅଣୁବିଜ୍ଞାନର ଯୁଗ । ଏହି ଚାରୋଟି କାଳ ବା ପର୍ଯ୍ୟାୟ ମାଧ୍ୟମରେ ମହାବିସ୍ଫୋରଣରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ନିରନ୍ତର ସମ୍ପ୍ରସାରଣଶୀଳ ବିଶ୍ୱ ତା'ର ବର୍ତ୍ତମାନର ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି ।

କିନ୍ତୁ କେବଳ ବିସ୍ତାରିତ ରୂପ ଉପରେ ନଜର ପକାଇ ନେଲେ ତ କୌଣସି ରୂପ ବା ଶରୀର ଗଠନ ଠିକ୍ ଭାବରେ ବୁଝି ହୁଏନି । ରୂପକୁ ଭଲ ଭାବରେ ନିରେଖିବାକୁ ପଡ଼େ । ତାହେଲେ ବହୁତ ନୂଆ କଥା ଆଖିରେ ପଡ଼େ । ଠିକ୍ ଯେପରି ନଜରରେ ପଡ଼େ ସମଗ୍ର ସଂସାରରେ ଭରି ରହିଥିବା ବସ୍ତୁ ସବୁକୁ ସାଧାରଣ ଭାବରେ କଠିନ, ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପ ଭଳି ତିନି ବିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ । ତା'ସହିତ ଆମେ ଆଲୋକ ଓ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱର ଆଉ ଦୁଇଟି ଉପାଦାନ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରିପାରୁ । କଠିନ, ତରଳ, ବାଷ୍ପ, ଆଲୋକ ଓ ମହାଶୂନ୍ୟ, ମୋଟ ଉପରେ ଏହି ପାଞ୍ଚଟି ଉପାଦାନ ମାଧ୍ୟମରେ ଆମେ ''ବିଶ୍ୱରୂପ''କୁ ପରିକଳ୍ପନା କରିପାରିବା ।

ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ବୈଦିକ ଯୁଗରେ ହିନ୍ଦୁ ମୁନିଋଷିମାନେ- ଯେଉଁମାନଙ୍କୁ ଆଧୁନିକ ଭାଷାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବା ଦାର୍ଶନିକ ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ- ବିଶ୍ୱ ସଂରଚନାର ମୂଳ ସ୍ୱରୂପ କ୍ଷିତି, ଅପ୍, ତେଜ୍, ମରୁତ ଓ ବ୍ୟୋମ ଭଳି ପଞ୍ଚ ମହାଭୂତର କଳ୍ପନା କରିଥିଲେ । ବେବିଲୋନୀୟ ଓ ଗ୍ରୀକ୍ ଦର୍ଶନରେ ମଧ୍ୟ ଭୌତିକ ଜଗତର ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ଭାବରେ ପଞ୍ଚମହାଭୂତର କଳ୍ପନା କରାଯାଇଛି । ଆଧୁନିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ଅନୁସାରେ କ୍ଷିତି ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀ କଠିନ ବସ୍ତୁର, ଅପ୍ ଅର୍ଥାତ୍ ଜଳ ତରଳ ବସ୍ତୁର, ମରୁତ ଅର୍ଥାତ୍ ବାୟୁ ବାଷ୍ପର, ତେଜ୍ ଆଲୋକର ଓ ବ୍ୟୋମ ମହାଶୂନ୍ୟର ହିଁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରୁଛନ୍ତି ବୋଲି ଭାବିବା ହିଁ ଯୁକ୍ତିସଙ୍ଗତ ହେବ । ମହାଶୂନ୍ୟ ଯେ ଭୌତିକ ଜଗତ ସଂରଚନାର ଏକ ଅଂଶ ବୋଲି ସେମାନେ କିପରି କଳ୍ପନା କରି ପାରିଲେ ଭାବିଲେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଗେ । ଇଏତ ଆଧୁନିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସର୍ବାଧୁନିକ ଭାଷା !

ପଞ୍ଚମହାଭୂତ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଚାରିତ୍ରିକ ପ୍ରଭେଦ ସବୁ ଆମକୁ ଜଳଜଳ ହୋଇ ଦେଖାଯାଏ । ଯଥା କଠିନ ବସ୍ତୁ ନିଜ ନିଜର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାର ପ୍ରକାର ଧାରଣ କରିପାରୁଥିବା ବେଳେ, ତରଳ, ବାଷ୍ପ, ଆଲୋକାଦି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାର ପ୍ରକାର ଧାରଣ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ ବରଂ ଆଧାରର ଆକାର ହିଁ ଧାରଣ କରନ୍ତି । କଠିନ ବସ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ପ୍ରବାହିତ ହେବା ପାଇଁ ଅକ୍ଷମ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ତରଳବସ୍ତୁ ଉଚ୍ଚରୁ ନୀଚକୁ, ବାଷ୍ପ ଉଚ୍ଚଚାପ ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରୁ ଲଘୁଚାପ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଓ ଆଲୋକ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ପ୍ରବାହିତ ହେବାର ସ୍ୱ ସ୍ୱ କ୍ଷମତା ଉପଭୋଗ କରିଥାଆନ୍ତି । ସେହିଭଳି ଆଲୋକ ଆମକୁ ଦେଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକର ସେଭଳି କ୍ଷମତା ନଥାଏ । କଠିନ, ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ବସ୍ତୁ କେତେକ ବିଶେଷ ପରିସ୍ଥିତିରେ ସ୍ଥିର ରହିପାରିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକ କେବେ ସ୍ଥିର ହୋଇ ରହିପାରେ ନାହିଁ । ଆଲୋକ ସର୍ବଦା ଗତିଶୀଳ ଓ ଚଞ୍ଚଳ । କେବଳ ତାପ ପ୍ରୟୋଗ କରି କଠିନ, ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପକୁ ପ୍ରସାରଣଶୀଳ ବା ଗତି ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇପାରେ ।

ତେବେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ କଠିନ, ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏ ପ୍ରକାର ଗୁଣଗତ ପାର୍ଥକ୍ୟର କାରଣ କ'ଣ । ବର୍ଷବର୍ଷର ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ତିନୋଟି ଯାକ ପଦାର୍ଥର ଗୁଣଗତ ପାର୍ଥକ୍ୟର ମୂଳ କାରଣ ହେଉଛି ସେମାନଙ୍କର ଆଣବିକ ସଂରଚନା । କଠିନ ପଦାର୍ଥର ସାଂଗଠନିକ ସ୍ତରରେ ଅଣୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ବହୁତ ବେଶୀ ହୋଇଥିବାରୁ ସେମାନେ ଖୁନ୍ଦିଖୁନ୍ଦି ହୋଇ ରହି କଠିନ ପଦାର୍ଥକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକୃତି ଓ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦାନ କରନ୍ତି । ତରଳ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ଆଣବିକ ଆକର୍ଷଣ ଦୁର୍ବଳତର ଓ ବାଷ୍ପ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦୁର୍ବଳତମ ହୋଇଥିବାରୁ ତରଳପଦାର୍ଥର ଘନତ୍ୱ ମଧ୍ୟମ ସ୍ଥାନୀୟ ଓ ବାଷ୍ପୀୟପଦାର୍ଥର ଘନତ୍ୱ ନ୍ୟୂନତମ ହୋଇଥାଏ ।

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ତାପ ଏକ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି । ତେଣୁ ବାହାରୁ ତାପ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଗତି ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଓ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଦୂରେଇବାକୁ ଲାଗନ୍ତି ଅର୍ଥାତ୍ ବସ୍ତୁଟି ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରସାରଣର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହେଲେ ବସ୍ତୁର ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତନ

ହୁଏ । ଯଥା- ଉତ୍ତାପ ପ୍ରୟୋଗରେ ବରଫ ଜଳ ହୁଏ ଓ ଆହୁରି ଅଧିକ ଉତ୍ତାପରେ ଜଳ, ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ତାପ ପ୍ରୟୋଗଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ ହୁଅନ୍ତି ଓ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ବଢ଼ିବଢ଼ି ଚାଲେ । ଉତ୍ତାପ ନଦେଇ ଯଦି ବସ୍ତୁରୁ ଉତ୍ତାପ କାଢ଼ିନିଆଯାଏ ତେବେ ଠିକ୍ ଓଲଟା ଫଳ ଫଳିବ ଅର୍ଥାତ୍ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ପ୍ରଥମେ ଜଳ ହେବ ଓ ପରେ ଜଳ ଜମାଟ ବାନ୍ଧି ବରଫରେ ପରିଣତ ହେବ । କାରଣ ତାପ ହ୍ରାସ ଫଳରେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମଶଃ ଗତିହୀନ ହୋଇ ପରସ୍ପରର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୁଅନ୍ତି । ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରାୟତଃ ଏହା ହିଁ ଘଟେ; ତଫାତ୍ ଥାଏ କେବଳ ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପଡୁଥିବା ଉତ୍ତାପର ମାତ୍ରାରେ । ବସ୍ତୁର ତାପ ବା ଚାପ ସାହାଯ୍ୟରେ ସାଂଗଠନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ବସ୍ତୁ ଅବସ୍ଥାନ୍ତର (Phase Transition) କୁହାଯାଏ ।

ବସ୍ତୁର ଏହି ତିନୋଟି ଅବସ୍ଥା ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ଗତି ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଅଛି । ଏହି ଗତି ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ମୁଖ୍ୟତଃ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ବାହାରର କଥା । ମନେରଖିବା ଉଚିତ୍ ହେବ ଯେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ମାତ୍ର ଶହେ ବର୍ଷର ପୁରୁଣା ତଥ୍ୟ କିନ୍ତୁ ବସ୍ତୁ-ଗତି ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ନିୟୁଟନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଣୀତ ହୋଇଥିଲା ସତରଶହ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଭାଗକୁ । କଠିନ ବସ୍ତୁ କଣିକା ପାଇଁ ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ତିନୋଟି ନିୟୁଟନ-ନିୟମ ଭାବରେ ଖ୍ୟାତ । ପ୍ରଥମ ନିୟମ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତଥା ତଦ୍‌ଜନିତ ସ୍ଥିତାବସ୍ଥାର ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କରୁଥିବା ବେଳେ, ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମଟି କୌଣସି ବାହ୍ୟବଳ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେଲେ ବସ୍ତୁର ତ୍ୱରଣ ଗତି ତଥା ଶେଷ ନିୟମଟି କ୍ରିୟା-ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଆଧାରିତ । ଏହି ତିନୋଟି ଗତି-ନିୟମ 'କ୍ଲାସିକାଲ' ଗତିତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରାଣ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ । ସେହିଭଳି ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ବସ୍ତୁର ଗତିକୁ ନେଇ ନାଭିୟର-ଷ୍ଟୋକ୍ସ ସମୀକରଣ ହିଁ ମୂଳ ନିୟମ । ଏହା ଶକ୍ତି-ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମର ଅନ୍ୟ ଏକ ରୂପ । ପୁନଶ୍ଚ ଆଦର୍ଶ ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକର ତାପ, ଚାପ ଓ ଆୟତନକୁ ନେଇ ବୟଲସ୍, ଚାର୍ଲସଙ୍କ ନାମରେ ମଧ୍ୟ ଦୁଇଟି ନିୟମ ଅଛି । ଆଦର୍ଶ ଅବସ୍ଥାରେ ବାଷ୍ପୀୟ ବସ୍ତୁର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ନଥିବାର ତଥା ସେମାନେ ବିନ୍ଦୁପ୍ରାୟ ହୋଇଥିବାର କଳ୍ପନା କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତ ବାଷ୍ପରେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ କିଛି ନା କିଛି ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିବା ସହ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ନା କିଛି ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ନିଶ୍ଚିତ ଥାଏ । ତେଣୁ ବାସ୍ତବ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ବାଷ୍ପ ପ୍ରତି ବୟଲସ୍ ନିୟମ ବଦଳରେ ଭାନ-ଡିୟର-ୱାଲ୍‌ସ୍ ନିୟମ ଲାଗୁ ହୁଏ । ବାଷ୍ପୀୟ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ଚାପ, ତାପ ଓ ଆୟତନ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ଅବସ୍ଥାସୂଚକ ସମୀକରଣ ବା Equation of State କୁହାଯାଏ ।

ବସ୍ତୁର ତିନୋଟି ଅବସ୍ଥା ବିଷୟରେ ଆମେ ଛୋଟ ଆଲୋଚନାଟିଏ କଲେ । ବାକି ରହିଲା ମହାଶୂନ୍ୟ ଓ ଆଲୋକର କଥା । ସେସବୁ କଥା ଆଗକୁ ଆଗକୁ ।

❑❑❑

ବିକୀରଣ ବିଭାଦୀପ୍ତ ପାଞ୍ଚଟି ବର୍ଷ

ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ପାଞ୍ଚ ବର୍ଷ । ୧୮୯୫ ମସିହାରୁ ୧୯୦୦ ମସିହାର କଥା । କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟପ୍ରଦ ବିକୀରଣର ଆବିଷ୍କାର ନିମନ୍ତେ ଏହି ପାଞ୍ଚ ବର୍ଷକୁ କିଏ ଯେପରି ଚିହ୍ନଟ କରି ରଖି ଦେଇଥିଲା ।

୧୮୯୫ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ୮ ତାରିଖ । ସନ୍ଧ୍ୟା ସମୟ । ଉଇଲିୟମ୍ କନ୍‌ରାଡ ରଣ୍ଟଜେନ୍ (୧୮୪୫-୧୯୨୩) ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ବସି ଥାଆନ୍ତି । ଜର୍ମାନୀର ଭୁର୍ଜବର୍ଗ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଏହି ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ସେ ଅନେକ ବର୍ଷ ଧରି କ୍ରୁକ୍‌ସ ଟ୍ୟୁବ୍‌କୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷାରେ ବ୍ୟସ୍ତ ଥାଆନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ସେ ହଠାତ୍ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ କ୍ରୁକ୍‌ସ ଟ୍ୟୁବ୍‌ଠାରୁ ଅନେକ ଦୂରରେ ଥିବା ବାରିୟମ ଲବଣର ପ୍ରଲେପ ଥିବା କାଗଜ ଖଣ୍ଡିକରୁ କ୍ଷୀଣ ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ ହେଲାଭଳି ଦେଖାଯାଉଛି । ଜଣେ ପୋଖତ ଗବେଷକ ଭାବରେ ସେ ଏହି ଆକସ୍ମିକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ନଦେଇ ଛାଡ଼ି ନଥିଲେ । ବରଂ ପାଞ୍ଚ ସପ୍ତାହ ଧରି ସେ ପରୀକ୍ଷାଗାର ଛାଡ଼ି ଆଉ ଘରକୁ ଯାଇ ନଥିଲେ । ଖାଇବା, ଶୋଇବା ସବୁକିଛି ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ । ପାଞ୍ଚ ସପ୍ତାହର ଅବିଶ୍ରାନ୍ତ ଗବେଷଣା ଫଳରେ ସେ ଏହି ନୂଆ ରଶ୍ମିର ଗୁଣଗ୍ରାମ ବିଷୟରେ ଅବଗତ ହେଲେ । ଏହି ରଶ୍ମିର ନାଁ ରଖିଲେ ଏକ୍ସ-ରେ । ଡିସେମ୍ବର ୨୨ ତାରିଖରେ ନିଜ ସ୍ତ୍ରୀଙ୍କର ବାଁ ହାତ ପାପୁଲିର ଫଟୋ ନେବା ସହ ଏକ୍ସ-ରେ ବ୍ୟବହାର ଜନ୍ମ ନେଲା । ଆଜି ଏକ୍ସ-ରେ ଆଧାରିତ ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ବହିର ଏହି ଫଟୋଟିର ଚିତ୍ର ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଡିସେମ୍ବର ୨୮ ତାରିଖ ଦିନ ରଣ୍ଟଜେନ୍ ତାଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର କଥା ଜର୍ମାନ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ପରିଷଦର ଅଧିବେଶନରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବା ସହ ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣା ପତ୍ରିକାକୁ ପ୍ରକାଶନ ପାଇଁ ପଠାଇଲେ । ୧୮୯୬ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ୬ ତାରିଖ ଦିନ ଅର୍ଥାତ୍ ମାତ୍ର ଦଶଦିନ ମଧ୍ୟରେ ସନ୍ଦର୍ଭଟି ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେଲା ।

ରଣ୍ଟଜେନ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ହଇଚଇ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ବର୍ଷକ ମଧ୍ୟରେ ଏକ୍ସ-ରେକୁ ନେଇ ଏକ ହଜାରରୁ ଅଧିକ ଗବେଷଣା ପ୍ରବନ୍ଧ ଓ ପ୍ରାୟ ୫୦ ଖଣ୍ଡ ବହି ଲେଖାଗଲା । ରଣ୍ଟଜେନ୍‌ଙ୍କ ମୂଳ ପ୍ରବନ୍ଧ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ଭାଷାରେ ଅନୂଦିତ ହେଲା । ୧୮୯୬ ଜାନୁଆରୀ ମାସରେ ରଣ୍ଟଜେନଙ୍କୁ ଜର୍ମାନ ସମ୍ରାଟଙ୍କ ସଭାକୁ ଡକାଗଲା ଏକ୍ସ-ରେର ପ୍ରଦର୍ଶନ ପାଇଁ । ମେ ମାସ ବେଳକୁ ଏଡିସନ୍ ନ୍ୟୁୟର୍କରେ ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କଲେ ଯାହା ଫଳରେ



ପ୍ରଥମ ଏକ୍ସ-ରେ ଫଟୋ

ଯେ କୌଣସି ଲୋକ ନିଜ ପାପୁଲିର ଏକ୍ସ-ରେ ଛବି ଦେଖିପାରିବ । ମାତ୍ର କେତୋଟି ସପ୍ତାହ ମଧ୍ୟରେ ଏକ୍ସ-ରେ ର ମେଡିକାଲ ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା ।

ଆବିଷ୍କାରର ଗୁରୁତ୍ୱ ଅନୁଭବ କରି ରୟାଲ ସ୍ୱିଡିସ ଆକାଡେମୀ ରଣ୍ଟଜେନଙ୍କୁ ୧୯୦୧ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଥମ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାରରେ ଭୂଷିତ କଲା ।

ରଣ୍ଟଜେନ୍ ଏକ୍ସ-ରେ ଆବିଷ୍କାର ବିଷୟରେ ଫ୍ରାନ୍ସର ବିଜ୍ଞାନ ଆକାଡେମୀକୁ ମଧ୍ୟ ପତ୍ରଟିଏ ଲେଖିଥିଲେ । ୧୮୯୬ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ୨୦ ତାରିଖ ଦିନ ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେନ୍‌ରୀ ପଏଙ୍କର ସେହି ପତ୍ରଟିକୁ ଫରାସୀ ବିଜ୍ଞାନ ଆକାଡେମୀ ଅଧିବେଶନରେ ପାଠ କରିଥିଲେ । ଆଗଧାଡ଼ିରେ ବସି ହେନରୀ ବିକ୍ୱେରେଲ ଏକ୍ସ-ରେ ଆବିଷ୍କାର କଥା ମନଧ୍ୟାନ ଦେଇ ଶୁଣୁଥିଲେ । ଆଲୋଚନା ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ସେ ପଏଙ୍କରେଙ୍କୁ ଏକ୍ସ-ରେ କେଉଁଠୁ ବାହାରୁଛି ବୋଲି ପଚାରିଲେ ।

ପଏଙ୍କରେ କହିଲେ ଯେ ବୋଧହୁଏ କ୍ରୁକ୍‌ସ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ କାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି ଯେଉଁଠି କାଚଟ୍ୟୁବ୍ ଉପରେ ପଡ଼ୁଛି ସେହି ଈଷତ୍ ହଳଦିଆ- ଶାଗୁଆ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବିନ୍ଦୁପାଖରୁ ଏକ୍ସ-ରେ ବାହାରୁଛି ।

ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ତିନିପୁରୁଷ ଧରି ବିକ୍ୱେରେଲ, ତାଙ୍କ ବାପା, ବାପାଙ୍କ ବାପା ସମସ୍ତେ ଫ୍ଲୋରେସେଣ୍ଟ ଦ୍ରବ୍ୟ ଉପରେ ଗବେଷଣା କରି ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ । (ଆଲୋକ ପଡ଼ିବା ଫଳରେ ବସ୍ତୁର ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ବିକୀରଣକୁ ଫ୍ଲୋରେସେନ୍‌ସ କୁହାଯାଏ ।) ତେଣୁ ତାଙ୍କ ପାଖରେ ଭଲ ଗବେଷଣାଗାର ମଧ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧ ଥିଲା । ତେଣୁ ତା' ପରଦିନଠୁ ବିକ୍ୱେରେଲ ନୂଆ ଗବେଷଣାରେ ଲାଗିଗଲେ । ସେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଲେ ଯେ ଫ୍ଲୋରେସେଣ୍ଟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକରୁ ଏକ୍ସ-ରେ ନିର୍ଗତ ହେଉଛି କି ନାହିଁ । ସେ ଗୋଟିଏ ସରଳ ପରୀକ୍ଷା କଥା ଭାବିଲେ । ସେ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ଫିଲ୍ମକୁ କଳା କାଗଜରେ ଗୁଡ଼ାଇ ତା' ଉପରେ ଫ୍ଲୋରେସେଣ୍ଟ ବସ୍ତୁ ଖଣ୍ଡେ ଥୋଇ ଅଳ୍ପ ସମୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣରେ ରଖିବା ପରେ ଫଟୋଫିଲ୍ମକୁ ଧୋଇଲେ । ସେ ଭାବୁଥିଲେ ଯେ ଯଦି ଏହି ପରୀକ୍ଷାରେ ବସ୍ତୁ ଆକୃତିର ଫଟୋଚିତ୍ର ମିଳିବ ତା'ହେଲେ ଫ୍ଲୋରେସେଣ୍ଟ ପଦାର୍ଥରୁ ଏକ୍ସ-ରେ ବାହାରୁଛି ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରିବ । ସତକୁ ସତ ସେ ସେୟା ହିଁ ପାଇଲେ । ଫରାସୀ ବିଜ୍ଞାନ ଆକାଡେମୀକୁ ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷା କଥା ଜଣାଇଲେ ଫେବୃଆରୀ ୨୪ ତାରିଖ ଦିନ । ଅଧିକ ଗବେଷଣା କରି ମାର୍ଚ୍ଚ ୨ ତାରିଖ ଦିନ ଅଧିବେଶନରେ ଜଣାଇବାକୁ ଆକାଡେମୀ ତରଫରୁ ତାଙ୍କୁ କୁହାଗଲା ।

କିନ୍ତୁ କଥା ଭିତରେ କଥାଟିଏ ଥିଲା । ଉପରୋକ୍ତ ପରୀକ୍ଷାରେ ବିକ୍ୱେରେଲ ୟୁରାନିୟମ ଧାତୁ ଖଣ୍ଡେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ସେ ସେହିଭଳି ପୁଣିଥରେ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲାବେଳକୁ ପ୍ୟାରିସ୍‌ରେ ବର୍ଷାପାଗ ଲାଗି ରହିଲା । ତେଣୁ ସେ ବିବ୍ରତ ହୋଇ ମାର୍ଚ୍ଚ ୧ ତାରିଖ ଦିନ ଫଟୋଫିଲ୍ମଟିକୁ ଧୋଇଲେ । ଯାହା ଦେଖିଲେ ସେ ନିଜ ଆଖିକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରିପାରିଲେ ନାହିଁ । ଆଗଥର ଠାରୁ ଆହୁରି ଚମତ୍କାର ଭାବରେ ୟୁରାନିୟମ୍ ଖଣ୍ଡ ଆକୃତିର ଫଟ ଦେଖିବାକୁ ପାଇଲେ, ଯଦିଓ ୟୁରାନିୟମ ଖଣ୍ଡ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ପଡ଼ିବାର କୌଣସି ସମ୍ଭାବନା ନଥିଲା । ମାର୍ଚ୍ଚ ୨ ତାରିଖ ସଭାରେ ସେ ତାଙ୍କ ନୂଆ ପରୀକ୍ଷା କଥା ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ । ସେହି ମାସ ୨୩ ତାରିଖ ମଧ୍ୟରେ ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ କେବଳ ୟୁରାନିୟମ ମିଶ୍ରିତ ଧାତୁରୁ ହିଁ ଏହି ପ୍ରକାର ଫଳାଫଳ ମିଳୁଛି । ୟୁନରାନିୟମରୁ ନିର୍ଗତ ଏହି ବିକୀରଣକୁ ୟୁରାନିୟମ ରଶ୍ମି ବା ବିକ୍ୱେରେଲ ରଶ୍ମି କୁହାଗଲା । ଏହା ଏକ୍ସ-ରେ ଭଳି ଏକ ବିକୀରଣ କିନ୍ତୁ ଭିନ୍ନ । ଏହାକୁ ମାଡ଼ାମ୍‌କ୍ୟୁରୀ ପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା (Radioactivity) ନାଁ ଦେଲେ ।

ଚବିଶ ବର୍ଷ ବୟସରେ ପୋଲାଣ୍ଡର ଝିଅ ମ୍ୟାରୀ ସ୍କୋଡୋଭସ୍କା କ୍ୟୁରୀ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା ପାଇଁ ପ୍ୟାରିସ୍ ଆସିଲେ । ବିକ୍ୱେରେଲଙ୍କ ୟୁରାନିୟମ ବିକୀରଣ କଥା ଶୁଣି ସେ ପ୍ରଥମେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଲେ କେବଳ ୟୁରାନିୟମର ଏଭଳି ବିଚିତ୍ର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଗୁଣ ଅଛି ନା ତା'ଭଳି ଅନ୍ୟ କେତେକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଅଛନ୍ତି । ସେ ଗୋଟି ଗୋଟି କରି ସେତେବେଳକୁ ଜଣାଥିବା ଅଶୀରୁ ଅଧିକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କଲେ । ଜାଣିବାକୁ ପାଇଲେ ଯେ ୟୁରାନିୟମ ଭଳି ଥୋରିୟମର ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଅଛି । ତା'ପରେ ୟୁରାନିୟମ ନିଷ୍କାସନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା

ପିଚୁସଦୃଶ ଖଣିଜପଦାର୍ଥ ୟୁରାନିୟମ ଠାରୁ ଚାରିଗୁଣ ଅଧିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବୋଲି ଜାଣିପାରିଲେ । ଅନୁମାନ କଲେ ଯେ ସେ ପିଚୁଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ୟୁରାନିୟମ ଛଡ଼ା ଆଉ କିଛି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଅଛି । ସେ ଗବେଷଣାରେ ମ୍ୟାରୀଙ୍କ ସ୍ୱାମୀ ପିୟର କ୍ୟୁରୀ ମଧ୍ୟ ସହଯୋଗ କଲେ ।

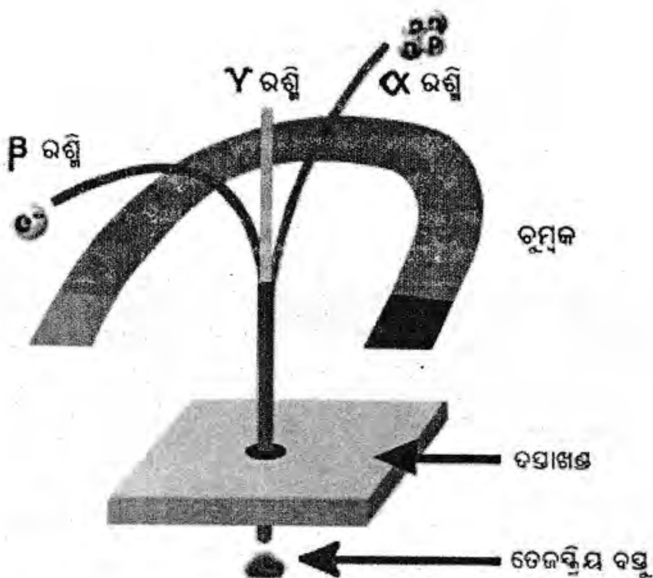
୧୮୯୮ ମେ ୧୨ ତାରିଖକୁ ସେମାନେ ଆଉ ଏକ ନୂଆ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି ବୋଲି ନିଶ୍ଚିତ ହେଲେ । ସେ ତେଜୀୟାନ୍ ବସ୍ତୁର ନାଁ ରେଡ଼ିୟମ୍ ରଖିଲେ । ସେହି ବର୍ଷ ଜୁଲାଇ ମାସରେ ସେମାନେ ଆଉ ଏକ ନୂଆ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । କ୍ୟୁରୀଙ୍କ ଜନ୍ମଭୂମି ପୋଲାଣ୍ଡ ନାଁରେ ତା'ର ନାଁ ପୋଲୋନିୟମ ରଖିଲେ । ୨ ଡିସେମ୍ବର ୧୮୯୮ ମସିହାରେ ଏହି ଆବିଷ୍କାରଗୁଡ଼ିକ କଥା ଘୋଷଣା କଲେ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ୧୯୦୩ ମସିହାର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାରରେ ମାଡାମ୍‌କ୍ୟୁରୀ, ପିୟରକ୍ୟୁରୀଙ୍କ ସହ ହେନରୀ ବିକ୍ୱେରେଲ୍‌ଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ଭୂଷିତ କରାଗଲା ।

ଏହା ପର ଠାରୁ ମାଡାମ୍‌କ୍ୟୁରୀ ଶୁଦ୍ଧ ରେଡିୟମ ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନରେ ମନଯୋଗ କଲେ । ବହୁ ବାଧା ବିଘ୍ନ ସତ୍ତ୍ୱେ ବର୍ଷବର୍ଷର ଚରମ ଅଧ୍ୟବସାୟ ଓ ପରମ ନିଷ୍ଠାର ନିଦର୍ଶନ ସ୍ୱରୂପ ସେ ମାତ୍ର ୦.୦୦୮୫ ଗ୍ରାମ୍‌ର ଶୁଦ୍ଧ ରେଡିୟମ ଟନ୍‌ଟନ୍ ପିଚୁରୁ ନିଷ୍କାସନ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେଲେ । ତାଙ୍କର ଏହି ଅନନ୍ୟ ସଫଳତାର ସ୍ୱୀକୃତି ରୂପେ ସେ ୧୯୧୧ ମସିହାର ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାରରେ ଭୂଷିତ ହେଲେ ।

ଚିରଦିନ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ସେ ଏକ ଅପ୍ରତିଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱୀ ଆଦର୍ଶ ହୋଇ ରହିଲେ ।

ଏହିପରି ଭାବରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ୟୁରାନିୟମ ବିକୀରଣରେ ବିଟା-ରେ ବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ରଶ୍ମି ଏକ ଅଂଶ ଭାବରେ ଥିବା କଥା ବିକ୍ୱେରେଲ୍ ନିଜେ ୧୮୯୮ ମସିହାରେ ପ୍ରତିପାଦନ କଲେ । ଏହି ରଶ୍ମି ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ । ଦୁଇବର୍ଷ ପରେ ୧୯୦୦ ମସିହାରେ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଲ୍ ଭିଲାଡ୍ ସେହି ୟୁରାନିୟମ୍ ରଶ୍ମିରେ ଗାମା-ରେ ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟ ଥିବାର ଘୋଷଣା କଲେ । ଗାମା-ରେ ର ଗୁଣ ରଣ୍ଟଜେନଙ୍କ ଏକ୍ସ-ରେ ଗୁଣ ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ଉଭୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି । ପ୍ରଭେଦ କେବଳ ସେମାନଙ୍କ ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା ଶକ୍ତିରେ । ଏହି ରଶ୍ମି ଚାର୍ଜ ଶୂନ୍ୟ । ୧୮୯୯ ମସିହା ଜାନୁୟାରୀରେ ରଦରଫୋର୍ଡ ସେହି ୟୁରାନିୟମ ରଶ୍ମିର ଆଉ ଏକ ତୃତୀୟ ଅଂଶ ଥିବାର ଦର୍ଶାଇଲେ । ଏହାର ନାଁ ରହିଲା ଆଲ୍‌ଫା-ରେ । ସେହିଭଳି ଥୋରିୟମରୁ ନିର୍ଗତ ବିକୀରଣରେ ଏକ ନୂଆ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ବାଷ୍ପ ଥିବାର ରଦରଫୋର୍ଡ଼ ଜାଣିପାରିଲେ । ପରେ ପରେ ଏହି ବାଷ୍ପ ହିଲିୟମ, ନିୟନ, ଆର୍ଗନ, କ୍ରିପ୍ଟନ ଓ ଜେନନ୍ ଭଳି ଏକ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ବାଷ୍ପ ବୋଲି ଜଣାପଡିଲା । ଏହାର ନାଁ ରେଡନ୍ ରଖାଗଲା ।

୧୯୦୩ ମସିହାରେ ମାଡାମ୍ କ୍ୟୁରୀଙ୍କ ପି.ଏଚ୍.ଡି. ଥିସିସ୍‌ରେ ଅଲଗା ଅଲଗା ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ଏହି ଆଲଫା, ବିଟା ଓ ଗାମା ରଶ୍ମିଙ୍କର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରଭାବରେ ଅଲଗା ଅଲଗା ଗୁଣକୁ ନେଇ ଯେଉଁ ଚିତ୍ରଟି ଥିଲା ତାହା ତଳେ ଦିଆ ହୋଇଛି । ଆଜି ଏ ଚିତ୍ର ସହ ପୃଥିବୀର ସବୁ ସ୍କୁଲ ଛାତ୍ର ପରିଚିତ ବୋଲି କହିଲେ ଭୁଲ ହେବ ନାହିଁ ।



ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଲ୍‌ଫା, ବିଟା ଓ ଗାମା ରଶ୍ମି

ଏହିପରି ଭାବରେ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ପାଞ୍ଚବର୍ଷ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ବିକୀରଣ ବିଭା ଆବିଷ୍କାରର ସମୟ ଥିଲା । ସେ ସବୁ ବିକୀରଣକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ମଣିଷ ବିଦୀର୍ଣ୍ଣ କରିଥିଲା ଅଣୁ ଓ ପରମାଣୁର ଅନ୍ତଃସ୍ଥଳକୁ । ସୃଷ୍ଟି କଲା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଭଳି ଦୁଇଟି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଦର୍ଶନ । ସତେ ଯେପରି ବିକୀରଣ ଗୁଡ଼ିକର ଆବିଷ୍କାର ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅଭୂତପୂର୍ବ ପ୍ରଗତି ପାଇଁ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଦେଇଥିଲେ !

❑❑❑

କାହାଣୀ ଆଲୋକର

ଆଲୋକର ଅର୍ଥ ବିଭିନ୍ନ ମାନସିକ ପ୍ରବୃତ୍ତିର ଲୋକଙ୍କ ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ମୁନି, ଋଷି, ତପସ୍ୱୀଙ୍କ ପାଇଁ ଆଲୋକ ସତ୍, ଚିତ୍, ଆନନ୍ଦର ସମନ୍ୱିତ ଭାବ; ସତ୍ୟ, ଶିବ, ସୁନ୍ଦରର ରୂପ; ଏକ ଦିବ୍ୟ ଅନୁଭବ । କବି-ଭାବୁକଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ନୂତନ ଭାବନା, ନୂତନ ସର୍ଜନାର ଝଲକ । ଭକ୍ତ ପାଇଁ ଭଗବାନଙ୍କ ସ୍ୱରୂପ- 'ଦିବ୍ୟଂ ଜ୍ୟୋତିଃ ପରଂବ୍ରହ୍ମ' । ଭଗବାନଙ୍କ ଅନ୍ୟନାମ 'ପରାଜ୍ୟୋତିଃ' ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଇଛି । ସେଇଥି ପାଇଁ ହୁଏତ ଆର୍ଯ୍ୟ ଋଷି ଗାଇଛନ୍ତି "ତମସୋ ମାଂ ଜ୍ୟୋର୍ତିଗମୟ" । ସେଇଥିପାଇଁ ହୁଏତ ପିଟର ବ୍ରୁକ୍‌ସଙ୍କ ସଂଯୋଜିତ 'ମହାଭାରତ'ର ବୃହତ୍ ନାଟକରେ ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣଙ୍କୁ ରାଜା ପରିକ୍ଷୀତ ଯେତେବେଳେ ପଚାରିଛନ୍ତି ଯେ, "ଆପଣ ଏ ମହାଭାରତ ଯୁଦ୍ଧ କାହିଁକି ଘଟାଇଲେ ମୁଁ ବୁଝିପାରୁ ନାହିଁ । ଏଥିରେ ତ ବିଧର୍ମୀ କୌରବମାନେ ମଲେ, ପାଣ୍ଡବମାନେ ଯୁଦ୍ଧ ଜୟ କରି ମଧ୍ୟ ରାଜ୍ୟଛାଡ଼ି ଇତି ମଧ୍ୟରେ ସ୍ୱର୍ଗାରୋହଣ କଲେଣି । ଏ ଯୁଦ୍ଧରୁ କି ଲାଭ ମିଳିଲା ?" ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ସରଳ ଭାବରେ କହିଲେ "ମୁଁ ଆଲୋକକୁ ରକ୍ଷା କଲି" । I protected light । ଶ୍ରୀମଦ୍ ଭଗବତ୍ ଗୀତାରେ ମଧ୍ୟ ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣଙ୍କର ସେହି ଏକା ବାଣୀ, "ଧର୍ମ ସଂସ୍ଥାପନାର୍ଥାୟ ସମ୍ଭବାମି ଯୁଗେ ଯୁଗେ" । ଧର୍ମ ହିଁ ଆଲୋକ ।

ବାଇବେଲ୍‌ରେ ଅଛି, 'ଆଲୋକର ସୃଷ୍ଟି ହେଉ ! ଏବଂ ଆଲୋକର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ।' ବିଶ୍ୱସୃଷ୍ଟିରେ ଈଶ୍ୱରଙ୍କର ପ୍ରଥମ ଆଦେଶ ଆଣିଥିଲା ସୃଷ୍ଟି ଗଠନର ପରମପ୍ରୟୋଜନୀୟ ଉପାଦାନ: 'ଆଲୋକ' । ସୃଷ୍ଟିର ସାରବତ୍ତା ହେଲା ଆଲୋକ ବା ଶକ୍ତି ।

ଏହି ଧାରାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋବୃତ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଲୋକଙ୍କ ପାଖରେ ଆଲୋକ ତାର ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଓ ଅଧିଭୌତିକ ସ୍ଥିତି ବଜାୟ ରଖିଲେ ମଧ୍ୟ ଏକ ଭୌତିକ ବସ୍ତୁର ପରିଚୟ ପାଇଥାଏ । ଅନୁସନ୍ଧାନର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ର ଭଳି ଆଲୋକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଚାରି ବସେ, ଆଲୋକ କ'ଣ ? ଆଲୋକ କିପରି ଗତିକରେ ? ଆଲୋକର ସୃଷ୍ଟି କିପରି ହୁଏ ? ଇତ୍ୟାଦି ଇତ୍ୟାଦି...।

ବହୁ ଆଦିମ କାଳରୁ ମଣିଷ ଜାଣିପାରିଛି ଯେ ତା' ଚାରିପଟେ ଘେରି ରହିଥିବା ସୁନ୍ଦର ସୃଷ୍ଟିକୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଆଖି ଓ ଆଲୋକ ଉଭୟ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ଆଲୋକର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଆଖି ଥାଇ ମଧ୍ୟ ସେ ଅନ୍ଧ ପ୍ରାୟ । ଧୀରେ ଧୀରେ ମଧ୍ୟ ସେ ଦେଖିଥିବ ଯେ ତା' ଚାରିପଟେ

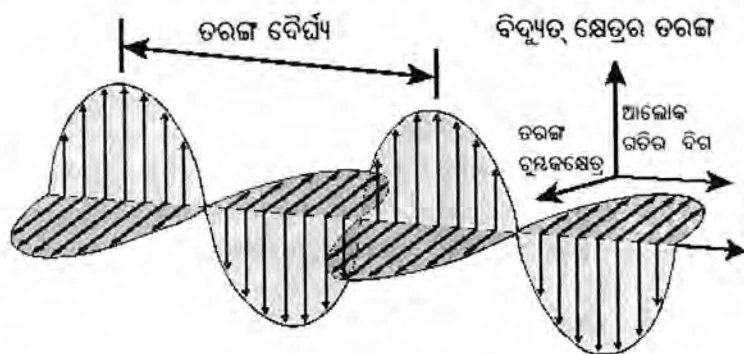
ଥିବା ବୃକ୍ଷଲତା, ଫଳଫୁଲ, ଏପରିକି କୃଷିକ୍ଷେତ୍ରର ଉତ୍ପାଦନ ସବୁ କିଛି ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ । ମଣିଷ ଜୀବନ ଧାରଣର ମାର୍ଗକୁ ଅଗଣିତ ଉପାୟରେ ସୁଗମ କରିଦେଉଥିବା ଆଲୋକର ସର୍ବବୃହତ୍ ଉତ୍ସ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅବଲୀଳାକ୍ରମେ ହୋଇଯାଇଥିବେ ସର୍ବପୂଜ୍ୟ ଆଦିଦେବ । ସତେଯେପରି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବଜଗତର ଉନ୍ମେଷ, ମଣିଷର ଉତ୍ପତ୍ତି ଓ ଜ୍ଞାନର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ପାଇଁ ପ୍ରକୃତି ରଖିଦେଇଛି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଏକ ସୁଚିନ୍ତିତ ଦୂରତାରେ !

ତା' ପରେ ମଣିଷ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲା, ଆଲୋକ ଦେଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ସତ କିନ୍ତୁ ଆଲୋକକୁ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେ ତା' ଚାରିପଟେ ଘେରିରହିଥିବା ଆକାର ପ୍ରକାର ବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ ସହ ଆଉ ଏକ ନୂଆ ପ୍ରକାରର 'ବସ୍ତୁ'କୁ ତାଲିକାଭୁକ୍ତ କଲା । ତା' ନାଁ ହେଲା ଶକ୍ତି । ଶକ୍ତିକୁ ଦେଖି ହୁଏ ନାହିଁ । ଆଲୋକ ହେଲା 'ଶକ୍ତି'ର ଦ୍ୱିତୀୟ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । ଡାଳରେ ଡାଳ ଘଷିହୋଇ ଯେଉଁ ଅଗ୍ନିର ସ୍ଫୁରଣ ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲା ବା ପଥରକୁ ପଥରରେ ଘଷି ଯେଉଁ ନିଆଁ (ସ୍ୱଳ୍ପକ୍ଷଣ ସ୍ଥାୟୀ ଆଲୋକ) ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲା ସେସବୁ ଥିଲା ମଣିଷର ଦୈନନ୍ଦିନ ଅଭିଜ୍ଞତାରେ ଶକ୍ତିର ପ୍ରଥମ ପରିଚୟ ।

ଇତିମଧ୍ୟରେ ଦୈନନ୍ଦିନ ଅନୁଭୂତିରୁ ମଣିଷ ଜାଣିପାରିଥିଲା ଯେ ଆଲୋକ ଆଗରେ କୌଣସି ଜୀବ, ଜନ୍ତୁ ବା ବସ୍ତୁ ରହିଲେ ସେମାନଙ୍କ ଛାଇ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ବର୍ଷବର୍ଷର ଅଭିଜ୍ଞତା ଆଧାରରେ ସେ ବୁଝି ପାରୁଥିବ ଯେ ଏହାର କାରଣ ଆଲୋକର ସରଳରୈଖିକ ଗତି । ଏଥି ସହିତ ଆଲୋକର ପ୍ରତିଫଳନ ଓ ପ୍ରତିସରଣ ଭଳି ପ୍ରକ୍ରିୟା ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲା । ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ ଏସବୁ କଥାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଫ୍ରାନ୍ସର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡେକାର୍ଟେ ଓ ମହାବୈଜ୍ଞାନିକ ନିୟୁଟନ କହିଲେ ଯେ ଆଲୋକ ଅସଂଖ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାମାନଙ୍କ ସମାହାର । କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରନ୍ତି, କୌଣସି ପୃଷ୍ଠତଳରେ ବାଡ଼େଇ ହୋଇ ପ୍ରତିଫଳିତ ଓ ପ୍ରତିସରିତ ହୁଅନ୍ତି ଠିକ୍ ସେହିପରି ଆଲୋକ ସରଳରେଖାରେ ଗତିକରେ ଓ ପ୍ରତିଫଳିତ, ପ୍ରତିସରିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି କଣିକା ତତ୍ତ୍ୱର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ହେଲା ଯେ ଘନ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ବେଗ ଅର୍ଥାତ୍ ଆଲୋକର ବେଗ ଅଧିକ ହେବ ଯାହା ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣର ବିରୁଦ୍ଧାଚରଣ କଲା ।

ଏହି ସମୟ ପାଖାପାଖି ଡଚ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ କ୍ରିଷ୍ଟଫର୍ ହୟଜେନ୍ସ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଗତି ତତ୍ତ୍ୱ ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ସେ ମଧ୍ୟ ତରଙ୍ଗ ଗତିତତ୍ତ୍ୱ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକର ସରଳରୈଖିକ ଗତି, ପ୍ରତିଫଳନ ଓ ପ୍ରତିସରଣ ଆଦି ଘଟଣା ସଠିକ୍ ଭାବରେ ପ୍ରତିପାଦନ କଲେ । ପ୍ରତିସରଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତରଙ୍ଗ ଗତିତତ୍ତ୍ୱର ନିଷ୍କର୍ଷ ହେଲା ଯେ ଘନ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକର ବେଗ ହ୍ରାସ ପାଇଥାଏ ଯାହା ପ୍ରାୟ ଦେଢ଼ଶହ ବର୍ଷ ପରେ ୧୮୫୦ ମସିହାରେ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ସେହିଭଳି ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଆଲୋକର ବ୍ୟତୀକରଣ (Interference), ବିକୀର୍ଣ୍ଣନ (Diffraction), ଧ୍ରୁବୀକରଣ (Polarisation) ଇତ୍ୟାଦି ପରୀକ୍ଷାଭିତ୍ତିକ ଘଟଣା ହୟଜେନସଙ୍କ ତରଙ୍ଗ ଗତିତତ୍ତ୍ୱକୁ ସୁଦୃଢ଼ ଭିତ୍ତିଭୂମି ଯୋଗାଇଲା । ଡେକାର୍ଟେ ଓ ନିୟୁଟନଙ୍କ କଣିକା ତତ୍ତ୍ୱ ଅପସରିଗଲା ।

ହୟଜେନସ୍‌ଙ୍କ ତରଙ୍ଗତତ୍ତ୍ୱକୁ ନେଇ ଏକମାତ୍ର ଅସମାହିତ ପ୍ରଶ୍ନ ରହିଲା ଯେ ତରଙ୍ଗର ଗତି ପାଇଁ ଏକ ମାଧ୍ୟମ ଦରକାର ପଡୁଥିଲାବେଳେ ଆଲୋକ ବିନା ମାଧ୍ୟମରେ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଗତି କରୁଛି କିପରି ? ଆଲୋକ ଯଦି ବିନା ମାଧ୍ୟମରେ ଗତି କରି ପାରୁ ନଥାନ୍ତା, ଆମେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆଲୋକ ପାଉଛେ କିପରି ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ମିଳିଲା ୧୮୫୫ ମସିହାରେ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେମସ୍ କ୍ଲାର୍କ ମାକ୍ସୱେଲଙ୍କ ଗବେଷଣାରୁ । ମାକ୍ସୱେଲ ଦେଖାଇଲେ ଯେ ଆଲୋକ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ । ଅର୍ଥାତ୍ ଆଲୋକ, ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କ୍ଷେତ୍ର ଓ ଚୁମ୍ବକକ୍ଷେତ୍ରର ଏକ ଅଦ୍ଭୁତ ସମ୍ମିଶ୍ରଣ; ଆଲୋକ ଲମ୍ବ ଦିଗରେ ଗତି କଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କ୍ଷେତ୍ରର ତରଙ୍ଗ ଉଚ୍ଚତା ଦିଗରେ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରସ୍ଥ ଦିଗରେ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହା ନିମ୍ନ ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଆଲୋକ, ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କ୍ଷେତ୍ର ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ପରସ୍ପର ସହ ଲମ୍ବ ଦିଗରେ ଗତିଶୀଳ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପରସ୍ପର ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ । ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଶୂନ୍ୟରେ ସେକେଣ୍ଡକୁ ତିରିଶଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର ବେଗରେ ଗତିକରେ ଯାହାକି ଠିକ୍ ଆଲୋକର ମହାଶୂନ୍ୟ ବେଗ ସହ ସମାନ । ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହର୍ଜ ୧୮୯୦ ମସିହାରେ ମାକ୍ସୱେଲଙ୍କ ତଥ୍ୟର ପ୍ରମାଣ ସ୍ୱରୂପ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କଲେ । ଭାରତର ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର ବୋଷ ଓ ଇଟାଲୀର ମାର୍କୋନୀ ଏହି ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗର ବେତାର ସମ୍ପ୍ରସାରଣରେ ସକ୍ଷମ ହେଲେ ଉନବିଂଶ ଓ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ସନ୍ଧିକ୍ଷଣରେ ।



ଆଲୋକର ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ପରିଚିତି

ମାକ୍ସୱେଲଙ୍କ ଗବେଷଣାରୁ ମଧ୍ୟ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଲା ଯେ ଯେଉଁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଆମକୁ ଦେଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି ତାହା ଏକ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଛୋଟ ଅଂଶଟିଏ ମାତ୍ର । ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ 'ବାଘନିଶହଲାନା' (ବାଇଗଣୀ, ଘନନୀଳ, ନୀଳ, ସବୁଜ, ହଳଦିଆ, ଲାଲ୍ ଓ ନାରଙ୍ଗୀ) ଭଳି ଯେଉଁ ସାତଟି ରଙ୍ଗର ସମାହାର ସେଗୁଡ଼ିକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରାୟ ତିରିଶ

(ବାଇଗଣୀ) ମାଇକ୍ରନ (ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟରର ଲକ୍ଷେ ଭାଗରୁ ଭାଗେ)ରୁ ଷାଠିଏ ମାଇକ୍ରନ (ଲାଲ୍‌ରଙ୍ଗ) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ଏହାପରେ ମିଲିମିଟର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅବଲୋହିତ, ମିଲିମିଟରରୁ ଏକ ମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଓ ଏକମିଟରରୁ ଏକ ନିୟୁତ ମିଟର ଯାଏ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗକୁ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ କୁହାଯାଏ । ସେହିଭଳି ବାଇଗଣୀ ଠାରୁ କମ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କ୍ରମରେ ଅତି ବାଇଗଣୀ (Ultraviolet), ଏକ୍ସ-ରେ ଓ ଗାମା-ରେ ଅଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ କେବଳ 'ବାଘନିଶହଲାନା' ତରଙ୍ଗ ଗୁଡ଼ିକହିଁ ଆମ ଆଖିରେ ଦେଖିବାର ଇନ୍ଦ୍ରିୟାନୁଭୂତି ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।

ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ସମୟ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ପାଇଁ ଏକ ଆଶ୍ୱସ୍ତିର ସମୟ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଭାବୁଥିଲେ ବୋଧହୁଏ ପ୍ରକୃତିର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନୁଶୀଳନ ଶେଷ ହୋଇଆସୁଛି । ଠିକ୍ ଏତିକିବେଳେ ଦେଖାଦେଲା ଏକ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ସମସ୍ୟା । ସମସ୍ୟାଟି ହେଲା କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ ବିକୀରଣ ଶକ୍ତିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଭିତ୍ତିକ ବିନ୍ୟାସର ଗ୍ରାଫ୍ । (ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ: ୬୯ ପୃଷ୍ଠା ଚିତ୍ର) । ପ୍ରଚଳିତ ତଥ୍ୟସବୁ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଯେତେଯାହା ଚେଷ୍ଟାକଲେ ମଧ୍ୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ରାଫ୍‌ଟିକୁ ବୁଝିହେଲା ନାହିଁ; ଗ୍ରାଫ୍‌ର ମୂଳଅଂଶ ବୁଝିହେଲେ ଅଗ ଅବୁଝା ରହୁଛି, ଅଗ ବୁଝିହେଲେ ମୂଳ ବୁଝିହେଉନାହିଁ ।

୧୯୦୦ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ୧୪ ତାରିଖ । ଜର୍ମାନୀର ବର୍ଲିନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ପ୍ରଫେସର ମାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କ ଅନନ୍ୟୋପାୟ ହୋଇ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଧରିନେଲେ ଯେ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ ବିକୀରଣରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଶକ୍ତି ଅସଂଖ୍ୟ ଶକ୍ତି ପେଟିକାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାର । ପ୍ରତି ଶକ୍ତି ପେଟିକାଗୁଡ଼ିକର ଶକ୍ତି ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସହ ସମ୍ବନ୍ଧିତ; ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବଢ଼ିଲେ ଶକ୍ତିପେଟିକାର ଶକ୍ତି କମିବ, ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କମିଲେ ଶକ୍ତିପେଟିକାର ଶକ୍ତି ବଢ଼ିବ । ସତେ ଯେପରି ଶକ୍ତିପେଟିକାଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛନ୍ତି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଧାରଣ କରିଥିବା ଶକ୍ତିର ପରମାଣୁ । ଫଳତଃ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଧାରଣ କରିଥିବା ଶକ୍ତି, 'ଶକ୍ତିପେଟିକା' ଶକ୍ତିର ପୂର୍ଣ୍ଣସଂଖ୍ୟା ଗୁଣ ହେବାକୁ ବାଧ୍ୟ; ଭଗ୍ନାଂଶ ଗୁଣ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟ ଭାବରେ କହିଲେ ବିକୀରଣ ଶକ୍ତି ନିରନ୍ତର ଭାବରେ ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ମୂଲ୍ୟ ଧାରଣ କରିପାରିବ ନାହିଁ; ଏହା କେବଳ ଉପରୋକ୍ତ ଭାବରେ ଅନୁମୋଦିତ ବିଭାଜିତ ମୂଲ୍ୟ ଧାରଣ କରିପାରିବ । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଏପରି ଏକ ଉଦ୍ଭଟ ଅନୁମାନ ବଳରେ ମାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ ବିକୀରଣ ଗ୍ରାଫ୍‌ଟିକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ବୁଝାଇବାରେ ସକ୍ଷମ ହେଲେ । ଶକ୍ତି ବିଚ୍ଛିନ୍ନତା ଧାରଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେଲା । ଶକ୍ତିପେଟିକା ଜନ୍ମ ନେଲା । ଜନ୍ମ ନେଲା ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅଭିନବତତ୍ତ୍ୱ; କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ । ମାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କ ତାଙ୍କର ଏହି ବୈପ୍ଲବିକ ଚିନ୍ତା ପାଇଁ ୧୯୧୮ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାରରେ ଭୂଷିତ ହେଲେ ।

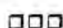


ମାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କ୍

୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଆଲୋକବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରଭାବ (Photoelectric Effect)କୁ ବୁଝାଇବାକୁ ଯାଇ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ଚିନ୍ତାକୁ ସଂପ୍ରସାରିତ କଲେ । ସେ କହିଲେ ଯେ କେବଳ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ ବିକୀରଣ ନୁହେଁ, ସବୁ ପ୍ରକାର ବିକୀରଣର ଶକ୍ତି ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ଫର୍ମୁଲା ଅନୁସାରେ ବିଭାଜିତ ମୂଲ୍ୟ ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଆଲୋକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରଭାବର ସଫଳ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ୧୯୨୧ ମସିହାର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଲାଭ କଲେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ପାଇଁ ସର୍ବନିମ୍ନ ଶକ୍ତିର ଆଧାର ବା ଶକ୍ତିପେଟିକାକୁ ଫୋଟନ ନାମରେ ନାମିତ କରାଗଲା (ଯେହେତୁ ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ଆଲୋକକୁ ଫୋଟସ୍ କୁହାଯାଏ) । ରସାୟନବିତ୍ ଗିଲବର୍ଟ ଲିଓ୍ୱିସ୍ ୧୯୨୬ ମସିହାରେ ଏହି ଫୋଟନ୍ ନାଁଟି ଦେଇଥିଲେ । ବସ୍ତୁତଃ, ଫୋଟନ୍ ହିଁ ହେଉଛି ଆଲୋକର ପରମାଣୁ । ଠିକ୍ ଯେପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁ ହିଁ ତା'ର ଗୁଣବହନ କରୁଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଂଶ । ଡେକାର୍ଟେ ଓ ନିୟୁଟନଙ୍କ କଣିକା ତତ୍ତ୍ୱ ଫେରିଆସିଲା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଏକ ନୂଆ ବେଶରେ, ନୂଆ ଅର୍ଥରେ ।

ତେବେ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ନା କଣିକା ?

ଆଲୋକ ହେଉଛି ଉଭୟ ତରଙ୍ଗ ଓ କଣିକା ! ସାମଗ୍ରିକ ରୂପରେ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ଓ ମୌଳିକ ରୂପରେ ସେ କଣିକା । ସୁନ୍ଦର ସବୁଜ ପତ୍ରରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେଲାବେଳେ ସେ ତରଙ୍ଗ । କିନ୍ତୁ ପତ୍ର ଭିତରେ ଆଣବିକ ଅଭିକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲାବେଳେ ସେ କଣିକା । ଅବସ୍ଥା ଦେଖି ବ୍ୟବସ୍ଥା ବି ପ୍ରକୃତିର ନିୟମ ।



ଶକ୍ତି ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ: ଦୁଇଟି ରୂପ, ଗୋଟିଏ ସତ୍ତା

ସଚରାଚର ପ୍ରକୃତିରେ ସଂଘଟିତ ଅସୁମାରି କ୍ରିୟା-ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଅନ୍ତରାଳରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ନିୟମ ଲୁଚି ରହିଛି ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନ ବିଶ୍ୱାସ କରେ । ସେହି ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ହିଁ ବିଜ୍ଞାନ ଖୋଜେ । ଏହି ଅନ୍ୱେଷଣର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଯ୍ୟାସ ହେଲା ଯେ ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ଯେଉଁ ସାର୍ବଜନୀନ ଭାଷାରେ ପ୍ରକାଶ କରିହେବ, ସେହିଟି ହେଲା ଗଣିତ । ପ୍ରକୃତିର ଅନ୍ତଃକରଣରେ ଗଣିତ ଯେ କାହିଁକି ଏପରି ଏକ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରି ବସିଛି, ତାହା ଏକ ରହସ୍ୟର କଥା; ଗବେଷଣାର କଥା । ପ୍ରକୃତି ଯେଉଁ ଭାବରେ ଆମ ଆଗରେ ପ୍ରତିଭାତ ହୁଏ ତାହା ତା'ର ବାହ୍ୟରୂପ । ସେ ରୂପଟି ହିଁ ସାହିତ୍ୟ, ଧର୍ମ, ଦର୍ଶନ ଇତ୍ୟାଦି ଜ୍ଞାନର ପ୍ରେରଣାଦାୟୀ ଜନନୀ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତି ଯେଉଁ ନିୟମକୁ ଆଧାର କରି ବାହ୍ୟରୂପଟିର ସର୍ଜନା କରେ, ସେହି ନିୟମଟିର ଭାଷା ଗଣିତ । ଠିକ୍ ଯେମିତି କଂପ୍ୟୁଟର ଆଗରେ ଆମେ ଗୋଟିଏ ଭାଷାରେ (High Level Language) ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ମାଧ୍ୟମରେ ଆମ ସମସ୍ୟାଟି ଉପସ୍ଥାପନ କରୁ । କଂପ୍ୟୁଟର କିନ୍ତୁ ଗଣନା କରେ ନିଜ ଭାଷାରେ; ଆମ ପ୍ରୋଗ୍ରାମକୁ ତା' ନିଜ ଭାଷା (Machine Language)କୁ ଅନୁବାଦ କରି ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରକୃତିର ଭିତରି କଥା ବୁଝିବା ଚେଷ୍ଟାରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଟିଏ ଛୋଟବଡ଼ ନିୟମର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରନ୍ତି । ଠିକ୍ ଯେପରି ରାମାନୁଜନ୍ କହିଥିଲେ 'An equation means nothing unless it expresses a thought of God' । ଏହି ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକ ମାଧ୍ୟମରେ ହିଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଆଜି ଆମକୁ ଏକ 'ବିଶ୍ୱରୂପ' ଦେଖାଇବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସର୍ବାଧିକ ପରିଚିତିର ସୌଭାଗ୍ୟ ଲାଭ କରିଛି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ $E=MC^2$ ସମୀକରଣଟି ।

୨୦୦୫ ମସିହାକୁ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ବର୍ଷ ଭାବରେ ପାଳନ କରାଯାଇଛି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ପ୍ରତିଭାର ପରିସ୍ଫୁଟନ ବର୍ଷ ୧୯୦୫ ମସିହାର ଶତାବ୍ଦୀ ପୂରଣ ଅବସରରେ; ବିଜ୍ଞାନ ତଥା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚିନ୍ତନର ସର୍ବସମ୍ମତ ପ୍ରତୀକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ପ୍ରତି ଶ୍ରଦ୍ଧା

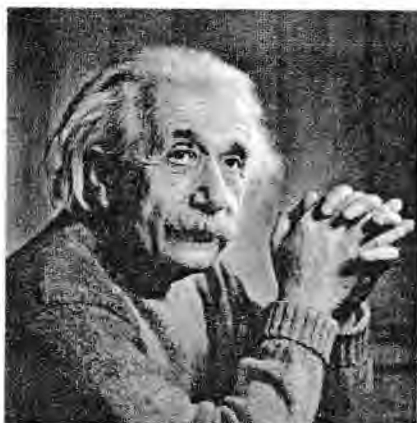
ଓ ସମ୍ମାନ ନିବେଦନ ଅଭିପ୍ରାୟରେ । ଆକସ୍ମିକ ଭାବରେ ୨୦୦୫ରେ ମଧ୍ୟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁର ପଚାଶ ବର୍ଷ ପୂର୍ତ୍ତି ହୋଇଛି । ଭୌତିକ ବିଶ୍ୱର ଏକ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ନୂତନ ଚିତ୍ରକଳ୍ପ ପ୍ରଦାନ କରିଥିବା ମହାନ୍ 'ଚିତ୍ରକର' ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ବିପୁଳ ଚିତ୍ରକଳା ସମ୍ଭାର ମଧ୍ୟରେ $E=MC^2$ ର ସ୍ଥାନ ବେଶ୍ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହାର ସମ୍ୟକ୍ ଆଲୋଚନାକୁ ନେଇ ଏହି ଆଲେଖ୍ୟ ।

ସମୀକରଣଟିରେ E ଶକ୍ତି, Mବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ C ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗ (ସେକେଣ୍ଡକୁ ପ୍ରାୟ ୧୮୬୦୦୦ ମାଇଲ)କୁ ବୁଝାଏ । ଫଳତଃ, ସମୀକରଣଟି ଶକ୍ତି ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଲୁକ୍‌କାୟିତ ସଂପର୍କକୁ ହିଁ ଉନ୍ମୋଚନ କରେ ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ବିଚାରଧାରା ଭିତରେ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣା ଅନେକ ପୁରୁଣା; ପ୍ରାୟ ଚାରିଶହ ବର୍ଷ ତଳର । ଧୀରେଧୀରେ ଶକ୍ତିର ବିଭିନ୍ନ ରୂପ ଯଥା- ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି, ତାପଜ ଶକ୍ତି, ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି, ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତି, ଆଲୋକ ଶକ୍ତି, ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ଇତ୍ୟାଦି ସହିତ ମଧ୍ୟ ମଣିଷର ପରିଚୟ ହେଲା । ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଜର୍ମାନ ଦାର୍ଶନିକ ଲାଇବ୍‌ନିଜ୍ ଶକ୍ତି-ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମର ଅବତାରଣା କରିଥିଲେ । ନିୟମଟିର ସାରକଥା ହେଲା ଯେ ସମୁଦାୟ ଶକ୍ତି ସଦାସର୍ବଦା ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଶକ୍ତିର ସୃଷ୍ଟି ନାହିଁ କି ବିଲୟ ନାହିଁ; ଏହା କେବଳ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ ବିଭିନ୍ନ କ୍ରିୟା-ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ, ସମୁଦାୟ-ଶକ୍ତି-ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମର ଶୃଙ୍ଖଳ ମଧ୍ୟରେ ।

ଉପରୋକ୍ତ ତଥ୍ୟର ପ୍ରଥମ ସଂକେତ ମିଳିଥିଲା ଗୋଟିଏ ଦୋଳକ ଗତିରୁ । କାନ୍ଥଘଣ୍ଟାର ଦୋଳକକୁ ବିଚାରକୁ ନିଆଯାଉ । ଯେତେବେଳେ ଦୋଳକଟି ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରେ ଥାଏ ଏହା କ୍ଷଣିକ ପାଇଁ ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଏ । ଏହି ସମୟରେ ଏହାର ଶକ୍ତିକୁ ବିଭବ ଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ । ତା'ପରେ ଦୋଳକଟି ତଳକୁ ଖସି ସର୍ବନିମ୍ନ ସ୍ଥାନଦେଇ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସ୍ଥାନକୁ ଉଠିଯାଏ । ସର୍ବନିମ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଦୋଳକର ବେଗ ସର୍ବାଧିକ ହେବା ସହ ଏହାର ଶକ୍ତି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଗତିଜ-ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ । ଦୋଳକଟି ତଳକୁ ଖସିବା ସହ ବିଭବ-ଶକ୍ତି କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ଗତିଜଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇଚାଲେ । କିନ୍ତୁ ଦୋଳକର ଅବସ୍ଥିତି ନିର୍ବିଶେଷରେ ଏହାର ବିଭବ-ଶକ୍ତି ଓ ଗତିଜ-ଶକ୍ତିର ସମଷ୍ଟି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ । ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରେ ସମୁଦାୟ ଶକ୍ତି କେବଳ ବିଭବ-ଶକ୍ତି ରୂପରେ ଥିବାବେଳେ ସର୍ବନିମ୍ନ ସ୍ଥାନରେ କେବଳ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ରୂପରେ ଥାଏ । ମଝିଆମଝି ସ୍ଥାନରେ ସମୁଦାୟ ଶକ୍ତିର କିଛି ଅଂଶ ବିଭବଶକ୍ତି ଓ ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ଗତିଜଶକ୍ତି ଭାବରେ ରହିଥାଏ । ସବୁ ସମୟରେ ସମୁଦାୟ ଶକ୍ତି ପରିମାଣ କିନ୍ତୁ ସମାନ ।

ଧରାଯାଉ, ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୋଳକଟିର ଦୋଳନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସହ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଶିଥିଳ ହେବାକୁ ଲାଗିଲା । ଏହାର ସମୁଦାୟ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି କମିବାରେ ଲାଗିବ । ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଛି ଯେ ସମୁଦାୟ ଶକ୍ତିର ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ଗଲା କୁଆଡ଼େ ? ଅନୁସନ୍ଧାନରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ତାପଜ ଶକ୍ତି ହିଁ ସମୁଦାୟ ଶକ୍ତିର ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ସହ ସମାନ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସମୁଦାୟ ଶକ୍ତି ବିଭବଶକ୍ତି, ଗତିଜଶକ୍ତି ଓ ତାପଜ ଶକ୍ତିର ସମଷ୍ଟିକୁ ହିଁ ବୁଝାଇବ । କମାରଶାଳରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ଲୁହା ଖଣ୍ଡର ଲାଲ୍ ଓ ନୀଳରଂଗ ତାପଜ ଶକ୍ତିର ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବାର ଏକ



ଭୌତିକ ଜଗତର ଅନନ୍ୟ ରୂପକାର
ଆଲବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍

ପରିଚିତ ଉଦାହରଣ । ସାଇକେଲ୍ ଡାଇନାମୋ ଗତିଜ ଶକ୍ତିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିକୁ ଓ ପୁଣି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିରୁ ତାପଜ ଶକ୍ତି ଓ ଶେଷରେ ତାପଜଶକ୍ତିରୁ ଆଲୋକଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରୀକରଣ ଆଉ ଏକ ଉଦାହରଣ । ଏହିପରି ଭାବରେ ଧୀରେଧୀରେ ଶକ୍ତି ପ୍ରକାର ଭେଦରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବା ଓ ସମୁଦାୟ ଶକ୍ତି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେବା ନିୟମଟି ପ୍ରତିପାଦିତ ହେଲା ।

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଭୌତିକ ତଥା ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣକାରୀ କଣିକା ବା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ସମୁଦାୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିବା ମଧ୍ୟ ଆଉ ଏକ ନିୟମ । କିନ୍ତୁ ଏହି ନିୟମ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସହ ମେଳ ଖାଇଲା ନାହିଁ । ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଦେଖାଇ ଦେଲେ ଯେ, ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ନୁହେଁ । ଏହା ବସ୍ତୁର ବେଗ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ବସ୍ତୁର ବେଗ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ସହ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ହୋଇଥିବାରୁ, ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍, ସମୁଦାୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମକୁ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ ସହ ମିଶାଇ ଦେଲେ । ଠିକ୍ ଯେପରି ପୂର୍ବ ଆଲୋଚନାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିର ପୃଥକ୍‌ପୃଥକ୍ ସଂରକ୍ଷଣ ସମୁଦାୟଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମର ଛତ୍ରଛାୟାତଳେ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇଗଲେ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣା ଫଳରେ କେବଳ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ ହିଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷଣକୁ ମଧ୍ୟ ବୁଝାଇବାରେ ସମର୍ଥ ହେଲା । ଶକ୍ତି ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ $E=MC^2$ ସମୀକରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ସମନ୍ୱିତ ହେଲେ । ଶକ୍ତି, ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଏକ ଅତି-ବାଷ୍ପୀୟ ଅବସ୍ଥା ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ, ଶକ୍ତିର ଏକ ଅତି-ଘନ ଅବସ୍ଥା ଭଳି ପ୍ରତିଭାତ ହେଲା । ପରିଦୃଷ୍ଟ ଜଗତ୍‌ରେ ଶକ୍ତି ଓ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସୀମାରେଖା ସବୁଦିନ ପାଇଁ ଲିଭିଗଲା ।

ସିଦ୍ଧଯୋଗୀମାନଙ୍କ ରହସ୍ୟବାଦୀ ଚିନ୍ତା; ''ସଚରାଚର ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ମହାଜାଗତିକ ସ୍ପନ୍ଦନଶକ୍ତିକୁ ଘନୀଭୂତ କରି ଭଗବାନ ପ୍ରଥମେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଶରୀର ଏବଂ ପରେ ସ୍ଥୂଳ ଶରୀର ଗଠନ କରିଛନ୍ତି '' ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ଅଲୌକିକ ପୂର୍ବାନୁମାନ ଭଳି ମନେହେଉ ନାହିଁକି ?

ଏଠାରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିବା ସ୍ୱାଭାବିକ ଯେ ଯଦି ପ୍ରକୃତରେ ଶକ୍ତି ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏକ ଓ ଅଭିନ୍ନ ତେବେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେଲା ଭଳି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଶକ୍ତିରେ ଓ ଶକ୍ତି ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରିବ କି ? ତେବେ ଯାଇ $E=MC^2$ ର ସତ୍ୟତା ବା ଶକ୍ତି ଓ

ବସ୍ତୁତ୍ୱର ସଂପର୍କ ପ୍ରତିପାଦିତ ହେବ । ସତକୁ ସତ ନାଭିକୀୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଏପରି ଘଟୁଥିବାର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ମିଳିଲା । Mବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ଭାଙ୍ଗି M_1ଓ M_2 ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ସୃଷ୍ଟିହେଲା ବେଳେ M_1ଓ M_2ର ସମଷ୍ଟି M ଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ କମ୍ ହୋଇଥାଏ । ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଏହି ହ୍ରାସ ଶକ୍ତି ଆକାରରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ତଥା ପରମାଣୁର ବିଖଣ୍ଡନ (Fission) ପ୍ରକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ହ୍ରାସ ପରିମାଣ ସ୍ୱଳ୍ପ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ, କାରଣ ନିର୍ଗତ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହ୍ରାସ ପରିମାଣରେ ଆଲୋକବେଗର ବର୍ଗ (C^2) ଗୁଣାହୋଇ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ହିଁ ପରମାଣୁ ବୋମାର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଧ୍ୱଂସକାରୀ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ସେହିଭଳି M_1ଓ M_2 ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ମିଶି M ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରନ୍ତି । ଏହାକୁ ସମ୍ମେଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Fusion)କୁହାଯାଏ । M, M_1ଓ M_2 ର ଯୋଗଫଳରୁ ଯେତିକି କମ୍‌ହୁଏ ସେତିକି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ($\triangle M=M-M_1-M_2$) $\triangle M \times C^2$ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅତ୍ୟଧିକ ତାପ ଓ ଚାପ ସଂପନ୍ନ ପରିବେଶରେ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ବିଶାଳ ବିଶ୍ୱରେ ବିଛୁରିତ ହୋଇ ରହିଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅହରହ ଚାଲୁ ରହିଛି । ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ଭଳି ଉତ୍ତପ୍ତ ବାଷ୍ପୀୟ ପିଣ୍ଡର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ସମ୍ମେଳନ ପ୍ରକିୟା ନିମିତ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ତାପ ଓ ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ମହାକର୍ଷଣ ଜନିତ ପିଣ୍ଡ ସଙ୍କୋଚନ ଯୋଗୁ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ହିଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କଠାରୁ ଆମକୁ ମିଳୁଥିବା ଆଲୋକ ଓ ତାପଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ । ଏହା ଆମେ ଆଗରୁ ଆଲୋଚନା କରିଛୁ । କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ କିନ୍ତୁ ଏପରି ପ୍ରକ୍ରିୟା ବିଧିବଦ୍ଧ ଭାବରେ ସଂଘଟିତ ହେବା ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିନି । ଉଦଜାନ ବୋମାର ଧ୍ୱଂସକାରୀ ଶକ୍ତି ସ୍ୱଳ୍ପସମୟପାଇଁ ସଂଘଟିତ ଅଣଆୟତ୍ତ ସମ୍ମେଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ହିଁ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧରେ ନିଜ ସମୀକରଣଟି ଉପରେ ଆଧାରିତ ପରମାଣୁ ବୋମାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଭୟାବହତାର ନାରକୀୟ ଧ୍ୱଂସଲୀଳାରେ ମର୍ମାହତ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ ରୁଜଭେଲଟ୍‌ଙ୍କୁ ଏଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର ବିରୋଧରେ ସତର୍କ କରାଇବା ସହ ନିଜ ମୃତ୍ୟୁର ସପ୍ତାହକ ପୂର୍ବରୁ ଦାର୍ଶନିକ-ଗଣିତଜ୍ଞ ବଟ୍ରାଣ୍ଡ ରସେଲ୍‌ଙ୍କ ସହ ମିଶି ବିଖ୍ୟାତ ରସେଲ୍-ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଇସ୍ତାହାରରେ ଦସ୍ତଖତ କରି ସମଗ୍ର ମାନବ ଜାତିକୁ ଏଥିରୁ ନିବୃତ୍ତ ହେବାକୁ ନିବେଦନ କରିଥିଲେ । ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ହୃଦୟ ମଧ୍ୟରେ ଚାଲିଥିବା ଯୁଦ୍ଧରେ ହୃଦୟ ବିଜୟୀହେବାର ଏହା ଏକ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଘୋଷଣାପତ୍ର !

ଉପରୋକ୍ତ ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ଭଳି ଶକ୍ତି ବସ୍ତୁରେ ଓ ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବାର ଆଉ ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେଲା କଣିକା ଓ ପ୍ରତିକଣିକାଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ଓ ବିଲୟ । ଭୌତିକ ଜଗତରେ ପ୍ରତି କଣିକା ସହ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିକଣିକା ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଥିବାର ଦେଖାଯାଏ ଯଥା: ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍- ପଜିଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍-ପ୍ରତିପ୍ରୋଟନ୍, ନିଉଟ୍ରନ୍-ପ୍ରତିନିୟୁଟ୍ରନ୍ ଇତ୍ୟାଦି । କଣିକା ଓ ପ୍ରତିକଣିକାଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସମାନ, କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ ପରସ୍ପରର ଠିକ୍

ବିପରୀତ । ଫଳରେ କଣିକା ଓ ପ୍ରତିକଣିକା ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲେ ପରସ୍ପରର ଆକର୍ଷଣ ମାଧ୍ୟମରେ ସମ୍ମିଳିତ ହୋଇ ବିଲୟ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ଓ ଏମାନଙ୍କ ସମ୍ମିଳିତ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଶକ୍ତି ଆକାରରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଠିକ୍ ସେହିଭଳି ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଗଚ୍ଛିତ ଶକ୍ତି ସମୟ ସମୟରେ କ୍ଷଣକପାଇଁ କଣିକା-ପ୍ରତିକଣିକାରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ଉପରୋକ୍ତ ସମସ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ $E=MC^2$ ସମୀକରଣର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କରନ୍ତି ।

ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ ଉଦ୍‌ଘାଟନରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ $E=MC^2$ ସମୀକରଣଟି ଏକ ଜାଜ୍ୱଲ୍ୟମାନ କୀର୍ତ୍ତି । ଧର୍ମ, ଦର୍ଶନ, ସାହିତ୍ୟ, ସମାଜବିଜ୍ଞାନ ଇତ୍ୟାଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭାଜିତ ବିଚାରଧାରା ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ସଦାସର୍ବଦା ଜ୍ଞାନଜଗତରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଅଗ୍ରଗତିର ସୂଚନା ଦେଇଆସିଛି । ଶତାବ୍ଦୀଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ଭଗବତ୍ ଗୀତାର ଶ୍ଳୋକ 'ସର୍ବଭୂତେଷୁ ଯେନୈକଂ ଭାବମବ୍ୟୟମିକ୍ଷତେ, ଅବିଭକ୍ତଂ ବିଭକ୍ତେଷୁ ତଦ୍‌ଜ୍ଞାନଂ ବିଦ୍ଧି ସାତ୍ତ୍ୱିକଂ' ଏହି ଦର୍ଶନକୁ ହିଁ ଉଦ୍‌ଘୋଷିତ କରି ଆସିଛି । 'ମାର୍ଗର ବିଭିନ୍ନତା ସତ୍ତ୍ୱେ ସବୁ ଧର୍ମର ଲକ୍ଷ୍ୟ ଏକ'ର ଉପଲବ୍ଧି ଧର୍ମ-ଧର୍ମ ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ଆଣିଛି । ଅଦ୍ୱୈତବାଦ 'ସୋହଂ'ର ବେଦିରେ ମଣିଷ ଓ ଭଗବାନଙ୍କୁ ଏକାଠି କରିଛି । ସାହିତ୍ୟ, ଭାଷା ଓ ସଂସ୍କୃତିର ସୀମା ଲଂଘି ମଣିଷର ହୃଦୟ ଓ ଜୀବନର ଜୟଗାନ କରିଛି । ସମାଜ ବିଜ୍ଞାନ ଦେଶ-କାଳ-ପାତ୍ରର ସୀମା ଡେଇଁ ବିଭିନ୍ନ ସମାଜ ଓ ସଂସ୍କୃତି ଭିତରେ ଏକ ଅଭିନ୍ନ ସାମାଜିକ ତଥା ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଅନ୍ତଃସ୍ରୋତକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିଛି । ନୂଆ ନୂଆ ସମନ୍ୱିତ ଅନୁଭବ ହିଁ ସଭ୍ୟତାର ଶେଷ ପରିମାପ ଭାବେ ପରିଗଣିତ ହୋଇହୋଇ ଚାଲିଛି । ସମୟ ସହିତ ଏହି ଶେଷ ପରିମାପର ସୀମା ସଂପ୍ରସାରିତ ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ସେଇକଥା । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିବେଚିତ ବସ୍ତୁ, ଅଭିକ୍ରିୟା ବା ବିଚାରଧାରା ମଧ୍ୟରେ ଅଭିନ୍ନତାର ସୂତ୍ର ଖୋଜି ଚାଲିଛି ବିଜ୍ଞାନ । ଆଗକୁ ରାସ୍ତା କେତେ ଜଣାନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକ, କଣିକା ଓ ତରଙ୍ଗ, ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ ଦୁର୍ବଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ କେତୋଟି ସମୁଜ୍ଜ୍ୱଳ ସମନ୍ୱୟର ଉପଲବ୍‌ଧି ମିଳିଛି, ସେସବୁ ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ ଉଦ୍‌ଘାଟନରେ ମାନବୀୟ ପ୍ରଜ୍ଞାର ସର୍ବୋଚ୍ଚସ୍ତରୀୟ ଉନ୍ମେଷ ଭାବରେ ପରିଗଣିତ ହେଉଛି । $E=MC^2$ ସେହି ଉନ୍ମେଷର ଗୋଟିଏ ଅଲୌକିକ ସ୍ଫୁରଣ ।

❑❑❑

ବଡ଼ରୁ ସାନ, ସାନରୁ ବଡ଼

ଆଖି ଖୋଲିଲେ' ନଜରରେ ପଡ଼ନ୍ତି ଅଗଣିତ ବସ୍ତୁ ସମୂହ । ଆମେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ କଠିନ, ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ଏପରି ତିନି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଛେ ପୂର୍ବ ଆଲୋଚନାରେ । କଥା କିନ୍ତୁ ସେତିକିରେ ସରି ଯାଉନି । ବସ୍ତୁ ସମୂହର ମନଲୋଭା ବାହ୍ୟ ରୂପର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟରେ ଆତ୍ମହରା ହୋଇ ମଣିଷ ମନରେ ସେ ସବୁକୁ ନେଇ 'କାହିଁକି' ଓ କେମିତି ଭଳି ପ୍ରଶ୍ନ ସବୁ ଉଙ୍କି ମାରିଛି । ସେହି ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନଟି ହେଲା 'ବସ୍ତୁର ସର୍ବମୌଳିକ ଉପାଦାନ ବୋଲି କିଛି ଅଛି ନା ନାହିଁ ? ଯଦି ଅଛି ସେଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ?'' ବସ୍ତୁର ମୌଳିକତାକୁ ନେଇ ସେଭଳି ଏକ ସର୍ବାଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନର ଅଙ୍କୁରୋଦ୍‌ଗମ ହୋଇଥିଲା ଭାରତ ମାଟିରେ, ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ସପ୍ତମ ଶତାବ୍ଦୀରେ ।

ଭାରତର ଋଷି କଣାଦଙ୍କ ଶିକ୍ଷାୟତନରେ ପ୍ରଥମ ଆନୁଷ୍ଠାନିକ ଗବେଷଣା ହୋଇଥିଲା ବସ୍ତୁର ମୌଳିକତାକୁ ନେଇ । ବସ୍ତୁର ମୌଳିକ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ବିଶେଷ ଧରଣର ବସ୍ତୁ (ଯାହାକୁ ଆଧୁନିକ ଭାଷାରେ ଆମେ ଅଣୁ, ପରମାଣୁ କହୁଛୁ) ହୋଇଥିବାରୁ ସେ ବିଷୟରେ ଗବେଷଣାଲବ୍ଧ କଣାଦଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବୈଶେଷିକ ଦର୍ଶନ କୁହାଯାଉଥିଲା । ବସ୍ତୁର ଏହି ମୌଳିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ କଣାଦଙ୍କ ଗବେଷଣାର ପ୍ରାୟ ଦେଢ଼ଶହ ବର୍ଷ ପରେ ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଡେମୋକ୍ରିଟସ୍ ''ଆଟମ୍'' ବା ''ଅବିଭାଜ୍ୟ'' ଭାବରେ ନାମକରଣ କଲେ । ''ଆଟମ୍''ର ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର ''ପରମାଣୁ'' । ଏହା ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ପଞ୍ଚମ ଶତାବ୍ଦୀର କଥା ।

ବସ୍ତୁର ମୌଳିକ ଉପାଦାନର ଅନ୍ୱେଷଣ ଏହି ପ୍ରାଚୀନ ତଥା ଅତ୍ୟନ୍ତ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗବେଷଣା ପରେ ଦୁଇହଜାରରୁ ଅଧିକ ବର୍ଷ ଧରି ପୂରାପୂରି ବନ୍ଦ ରହିଲା କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ । ଏହାର ମୁଖ୍ୟ କାରଣ ଥିଲା ଦାର୍ଶନିକ ଆରିଷ୍ଟୋଟଲଙ୍କ ବିରୋଧ । ସେ ବସ୍ତୁର ଏକ ସର୍ବଶେଷ ଅବିଭାଜ୍ୟ ଅଂଶ ଅଛି ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରୁନଥିଲେ । ତାଙ୍କର କହିବା କଥା ଥିଲା ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁକୁ ନିୟମତଃ ଯେତେ ଇଚ୍ଛା ସେତେଥର ଅର୍ଥାତ୍ ଅନନ୍ତଥର ପାଇଁ ଭାଗଭାଗ କରାଯାଇ ପାରିବ । ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଶେଷରେ ବସ୍ତୁଟି ତା'ର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ହରାଇବ । ବିରାଟ ଦାର୍ଶନିକ ଆରିଷ୍ଟୋଟଲଙ୍କ ମତ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଯିବାକୁ କେହି ସାହାସ କଲେ ନାହିଁ । ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧାନର ପ୍ରବାହ ଶହ ଶହ ବର୍ଷ ଧରି ତା'ର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ହରାଇ ବସିଲା । ୟୁରୋପରେ ବୌଦ୍ଧିକ ଜାଗରଣର ନବ

ଉନ୍ମେଷ ପରେ ହିଁ ଏ ପ୍ରବାହ ପୁନଃ ପ୍ରବାହିତ ହେବାକୁ ଲାଗିଲା କ୍ଷୀପ୍ରବେଗରେ । ଧୀରେ ଧୀରେ ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡିଲା ଯେ କଠିନ, ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ନିର୍ବିଶେଷରେ ବସ୍ତୁ ଜଗତକୁ ଯୌଗିକ ଓ ମୌଳିକ ଭଳି କେବଳ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ । ପୁଣି ମଧ୍ୟ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ପ୍ରକୃତିରେ କେବଳ ମାତ୍ର ବୟାନବେଟି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଥିବା ବେଳେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସମୁଦାୟ ଭୌତିକ ଜଗତ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁର ଏକ ମହାବିପଣୀ ।



ମହର୍ଷି କଣାଦ

ମୌଳିକ ଓ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ମୂଳଗତ ପାର୍ଥକ୍ୟ ହେଲା ଯେ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁକୁ ଭାଗଭାଗ କରିଚାଲିଲେ ବସ୍ତୁଟିର ଗୁଣ ବହନ କରୁଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଂଶଟି ପରମାଣୁ କିନ୍ତୁ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେହିଟି ହେଲା ଅଣୁ । ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସଂଖ୍ୟକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପରମାଣୁମାନଙ୍କର ସମାହାର । ତେଣୁ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଭାଗକଲେ ଉପାଦାନ ଭାବରେ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ମିଳିବେ ସିନା କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କ ପାଖରେ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ଗୁଣଧର୍ମ ମିଳିବ ନାହିଁ । ଏହିପରି ଭାବରେ ସମଗ୍ର ଭୌତିକ ଜଗତର ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ବୟାନବେ ସଂଖ୍ୟକ ପରମାଣୁଗୁଡିକ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଲା ।

କିନ୍ତୁ କଥା ସେହିଠାରେ ଅଟକି ରହିଲା ନାହିଁ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାକ୍‌କାଳରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର ବିଶ୍ୱ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ରଦରଫୋର୍ଡ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ପରମାଣୁର ଗଠନ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନରେ ସଫଳ ହେଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣା ନିଃସୃତ ମଡେଲଟି ହେଲା ଯେ ପ୍ରତି ପରମାଣୁର ମଝିରେ କୋଳି ଭିତରେ ମଞ୍ଜିଟିଏ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଯୁକ୍ତଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ଓଜନିଆ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ଅଛି ଓ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରର ଯୁକ୍ତଚାର୍ଜ ଯେତିକି ସେତିକି ସଂଖ୍ୟକ ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପଟେ ଘୂରି ବୁଲୁଛନ୍ତି । ସତେ ଯେପରି ଗୋଟିଏ କୁନି ସୌରଜଗତ ! ଏହିପରି ଭାବରେ ପରମାଣୁ ସାମଗ୍ରିକ ଭାବରେ ଚାର୍ଜଶୂନ୍ୟ ହୋଇଛି ।

ଆମର ମନେ ରଖିବା ଉଚିତ୍ ହେବ ଯେ ପରମାଣୁର ଆକାର ଗୋଟିଏ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ ବା ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟରର ଦଶକୋଟି ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ପରମାଣୁଠାରୁ ଆହୁରି ଏକ ଲକ୍ଷ ଗୁଣ ଛୋଟ । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁର ସମସ୍ତ ଓଜନ ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ହିଁ ବହନ କରିଥାଏ । ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ହିଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥକୁ ଅନ୍ୟଠାରୁ

ପୃଥକ୍ ଭୌତିକ ତଥା ରାସାୟନିକ ଚରିତ୍ର ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ସମୁଦାୟ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକରେ ଏହି ଇଲେକଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କର ସାଜସଜ୍ଜା ଓ ତା' ଉପରେ ଏକାନ୍ତ ନିର୍ଭରଶୀଳ ଅଭିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ହିଁ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ।

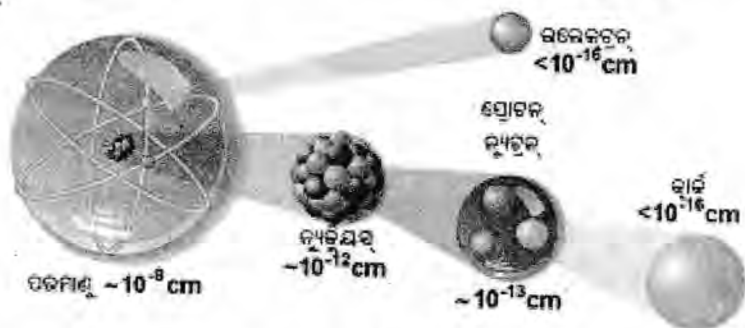
ଗତ ଶତାବ୍ଦୀର ତୃତୀୟ ଦଶକରେ ସୋଭିଏତ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ଇଭାନେଙ୍କୋଙ୍କ ପ୍ରସ୍ତାବ ଥିଲା ଯେ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରୋଟନ, ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଭଳି କଣିକାମାନେ ରହିଛନ୍ତି । ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରରେ ଯେତିକି ସଂଖ୍ୟକ ପ୍ରୋଟନ୍ ଥାଆନ୍ତି ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ସେତିକି ଯୁକ୍ତଚାର୍ଜ ବହନ କରିଥାଏ । ପୁଣି ଷାଠିଏ ଦଶକରେ ଆମେରିକାରେ ହଫଷ୍ଟାଡରଙ୍କ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷାରୁ ପ୍ରୋଟନ, ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଭଳି କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ମଧ୍ୟ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ସଂଗଠନ ଅଛି ବୋଲି ଜଣାପଡିଲା । ଶେଷରେ ସତୁରୀ ଓ ଅଶୀ ଦଶକର ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକରୁ ପ୍ରୋଟନ୍, ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଭିତରେ ବିନ୍ଦୁପ୍ରାୟ କ୍ୱାର୍କ କଣିକାମାନ ଥିବା ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲା । ଏହି କ୍ୱାର୍କ କଥାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଷାଠିଏ ଦଶକରେ ଆମେରିକାର ମରେ ଗେଲ୍‌ମାନ ଓ ୟୁରୋପରେ ଜର୍ଜ ଜ୍ୱାଇଗ୍ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକର ନିଷ୍କର୍ଷରୁ ଆଜି ଆମ ପାଖରେ ଏହି ଧାରଣା ଉପଲବ୍ଧ ଯେ ମୋଟ ଉପରେ ବାରଟି ମୌଳିକ କଣିକା ହିଁ ସମସ୍ତ ଭୌତିକ ଜଗତର ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ଭାବରେ ଅଛନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା; ଛଅଟି ଲେପ୍ଟନ ଯଥା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍(e^-), ମ୍ୟୁଅନ(μ), ଟାଓ-ଲେପ୍ଟନ(τ) ଓ ସେମାନଙ୍କ ନିଜସ୍ୱ ସମ୍ପର୍କିତ ତିନୋଟି ନିୟୁଟ୍ରିନୋ($\nu_e \nu_\mu \nu_\tau$) ଓ ଆଉ ଛଅଟି କ୍ୱାର୍କ ଯଥା- ଅପ୍(u), ଡାଉନ୍(d), ଷ୍ଟ୍ରେଞ୍ଜ(s), ଚାର୍ମ(c), ବଟମ୍(b) ଓ ଟପ୍(t) । ସେମାନଙ୍କୁ ଦୁଇଦୁଇଟି କରି ତିନୋଟି 'ପରିବାର'ର ସଦସ୍ୟ ଭାବରେ ନିମ୍ନମତେ ଲେଖାଯାଇଥାଏ;

ଦୃଶ୍ୟମାନ ବସ୍ତୁରୁ ଆମ ଯାତ୍ରା ଆରମ୍ଭ କରି ଆମେ ମୌଳିକ କଣିକା ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିଲେ । ଏହି ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ ପାଇଁ ପାଖାପାଖି ଶହେ ବର୍ଷ ଲାଗିଲା ! ଠିକ୍ ଯେପରି ବନ୍ଦ୍‌ବାକ୍ସ ଭିତରେ



କ'ଣ ଅଛି ଜାଣିବା ପାଇଁ ବାକ୍ସଟିକୁ ଭାଙ୍ଗିବାକୁ ପଡ଼େ ସେହିଭଳି ଅଣୁରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ପ୍ରୋଟନ୍, ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେମାନଙ୍କ ଭିତରେ କ'ଣ ଅଛି ଜାଣିବାପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭାଙ୍ଗିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କ ସହ ବାଡ଼େଇବାକୁ ପଡ଼େ । ଯଥା- ଅଣୁଭିତରେ ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ରଦରଫୋର୍ଡ଼ ଆଲଫା-କଣିକା, ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରକୁ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ହଫଷ୍ଟାଡର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହାର କରିଥିବା ସ୍ଥଳେ ପ୍ରୋଟନ୍, ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ଆହୁରି ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ନିୟୁଟ୍ରିନୋ ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା । କଣିକାମାନଙ୍କୁ କ୍ଷୀପ୍ରବେଗରେ ଗତିଶୀଳ କରାଇବା ତଥା ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ କଣିକା ପାଇବାପାଇଁ ଆଧୁନିକ ଧରଣର ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ର ବା Accelerator ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ହିଁ ଆମର ସର୍ବାଧୁନିକ 'ହାତୁଡ଼ି' ବା 'ଚକ୍ଷୁ' । ଉଚ୍ଚରୁ ଉଚ୍ଚତର ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣର ଉତ୍କର୍ଷ ପରୀକ୍ଷା-ଭିତ୍ତିକ- ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାର ଅନ୍ୟ ଏକ ଚମତ୍କାରିତା ।

ବଡ଼ ବସ୍ତୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ଭାଙ୍ଗି ଆମେ କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପିକ୍ଷୁଦ୍ର ମୌଳିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ପାଇଲେ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତି ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପିକ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାମାନଙ୍କୁ ଯୋଡ଼ି ଯୋଡ଼ି ବିଶ୍ୱ ସର୍ଜନା କରିଛି; ମାଟି ପିଣ୍ଡୁଳାଗୁଡ଼ିକୁ ଏକାଠି କରି ମୃତ୍ତିକାର ମୃଣ୍ମୟ ମୂର୍ତ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କଲା ପରି । ଏହି ମୌଳିକ କଣିକାମାନଙ୍କ ଯୋଡେଇରେ ପ୍ରକୃତି ଉପଯୋଗ କରିଛି ତିନୋଟି ମୌଳିକ ବଳ ଯଥା ସବଳବଳ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ



ପରମାଣୁରୁ କ୍ୱାର୍କ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍

ତଥା ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ବା ସେଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ରୂପାନ୍ତର । ସବଳବଳର ଆକର୍ଷଣ ଭିତ୍ତିରେ କ୍ୱାର୍କଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ପ୍ରୋଟନ-ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନାଭିକୀୟ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି ତ, ସେହି ସବଳବଳର ଅନ୍ୟ ଏକ ଅବତାର ମାଧ୍ୟମରେ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍-ପ୍ରୋଟନ୍ ଆଦି କଣିକା ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ । ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଓ ଯୁକ୍ତଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆକର୍ଷଣ ଜନ୍ମ ଦେଇଛି ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ । ସେହିଭଳି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆକର୍ଷଣର ରୂପାନ୍ତରିତ ବଳର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ଅଣୁ ସମୂହ ।

ଅଣୁମାନଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି ପରେ ପରେ ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସର୍ବବ୍ୟାପୀ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ବିଶ୍ୱର ଅଲୌକିକ ବିଶାଳ ରୂପରେଖ । ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଚତୁର୍ଥ ମୌଳିକ ବଳ ଅଛି । ତା'ର ନାଁ ଦୂର୍ବଳ ବଳ । ଏହି ବଳ କିନ୍ତୁ କୌଣସି ସଂଗଠନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପକ୍ଷଭୁକ୍ତ ହୁଏନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଆମ ଅସ୍ତିତ୍ୱର ମୂଳରେ ଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣର ଶକ୍ତି ଓ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟିରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଅଛି । ଏକଥା ଆମେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କଲାବେଳେ ଆଲୋଚନା କରିଛେ ।

ଏଠାରେ କହିରଖିବା ଉଚିତ ହେବ ଯେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସର୍ବାଧୁନିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ କଣିକାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ମୌଳିକ ବଳଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟିକରୁଥିବା ଆକର୍ଷଣ ଆଉ କେତେକ କଣିକାମାନଙ୍କର ଆଦାନ-ପ୍ରଦାନ ମାଧ୍ୟମରେ ହୋଇଥାଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳକ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି କଣିକାଟି ହେଲା ଫୋଟନ(γ) ସବଳ କ୍ଷେତ୍ରରେ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ହେଲେ ଗ୍ଲୁଅନ୍ । ସେମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଆଠ । ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପରିବାହୀ କଣିକାଟି ଦୁର୍ବଳବଳର ପରିବାହୀ ତିନୋଟି କଣିକା ହେଲେ W^+, W^-, Z^0 ।

ଦୃଶ୍ୟମାନ ଜଗତର ବଡ଼ ବଡ଼ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କଠାରୁ କଥା ଆରମ୍ଭ କରି ଆମେ ମୌଳିକ କଣିକା ତଥା ମୌଳିକ ବଳରେ ସାରିଲେ । ବଡ଼ର ଦୁନିଆ ସହ ସାନର ଦୁନିଆକୁ ଯୋଡିଲେ । ଗୋଟିଏ ଖୁବ୍ ଲମ୍ବା ଇତିହାସର ଏହା ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଆଲୋଚନା ମାତ୍ର । କିଛି ଖିଆଲୀ ମଣିଷ କିପରି ସାଧନାରତ ହୋଇ ଦିନରାତି ଏକାଠି କରି ଜ୍ଞାନବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ସମୃଦ୍ଧ କରିଚାଲିଛନ୍ତି ଏ ତା'ର ଏକ ଛୋଟ ଝଲକ । କହିବାକୁ, ଜାଣିବାକୁ ବାକି ରହିଛି ବହୁତ କଥା । ଆବଶ୍ୟକ ଗଭୀର ଅଧ୍ୟୟନ । ଆଗ୍ରହ ଆସିଲେ କିଛି ଅସାଧ୍ୟ ନୁହେଁ । ଆଗ୍ରହ ହିଁ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ କଥା ।

□□□

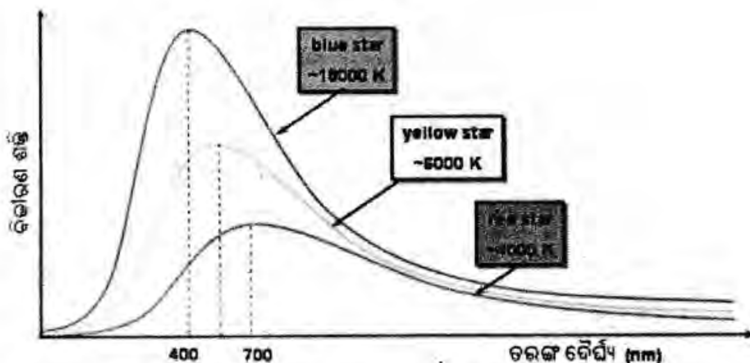
କ୍ଷୁଦ୍ର ମଧ୍ୟେ ଉଚ୍ଚ ସୃଷ୍ଟି !

ବଡ଼ ଓ ସାନ । ଆକାରର ପ୍ରଭେଦକୁ ନେଇ ନାଁ । ବଡ଼ କହିଲେ ଆମେ ବୁଝିବା ଆମ ଆଖିକୁ ଦେଖି ହେଲାଭଳି ଆମ ଚାରିପଟେ ଘେରି ରହିଥିବା ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କୁ । ଆଉ ସାନ କହିଲେ ବୁଝିବା ଅଣୁ ପରମାଣୁ ଭଳି କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପିକ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା-ପ୍ରାୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ । ଗୋଟିକର ଆକାର ମାପିବାର ଏକକ ସେଣ୍ଟିମିଟର ବା ମିଟର ହୋଇଥିଲା ବେଳେ ଅନ୍ୟଟି କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାହା ଆଙ୍ଗ୍‌ଷ୍ଟ୍ରମ ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ସେଣ୍ଟିମିଟରର ଦଶ କୋଟି ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ ଆକାରଗତ ପ୍ରଭେଦ ଅନେକ ।

ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଦଶକ ଯାଏ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କେବଳ 'ବଡ଼' ବସ୍ତୁର ଅଧ୍ୟୟନ ହିଁ କରି ଆସୁଥିଲା । ସେହି ଅଧ୍ୟୟନ ଭିତ୍ତିରେ ଗତିବିଜ୍ଞାନ, ଆଲୋକ ବିଜ୍ଞାନ, ତାପ ବିଜ୍ଞାନ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକ ବିଜ୍ଞାନ ଭଳି ପାଠ ସବୁ ପୂର୍ଣ୍ଣତା ପ୍ରାପ୍ତି କରି କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ପାଠସମୂହକୁ ପୁରାତନ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବା କ୍ଲାସିକାଲ ଫିଜିକ୍ସ କୁହାଯାଏ । ସବୁ ଠିକ୍‌ଠାକ୍ ଚାଲିଥିଲା । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ମନ୍ଦିରର ଖାଲି ଯାହା ସାମାନ୍ୟ ଚୁଳିମରା କାମଟି ବାକି ଥିଲା । ସମସ୍ତଙ୍କର ଆଶା ଥିଲା ସେ କାମଟି ଅନାୟାସରେ ସାଧିତ ହୋଇଯିବ । କିନ୍ତୁ ତାହା ତ ହେଲା ନାହିଁ ବରଂ ପରବର୍ତ୍ତୀ ବିକାଶ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁ କଳ୍ପନାତୀତ ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଭରି ଦେଲା । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କେବଳ ନୁହେଁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଦର୍ଶନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ଗାରିମାମୟ ବୌଦ୍ଧିକ ବିପ୍ଳବର ସୂତ୍ରପାତ ହେଲା ।

ଯେଉଁ ଚୁଳିମରା କାମଟି ଏ ସବୁର ମୂଳରେ ଥିଲା ସେଇଟି ହେଲା କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁର ବିକୀରଣ । କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁରୁ ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ରଶ୍ମି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ତରଙ୍ଗର ସମାହାର । କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ ବିକୀରଣର ଶକ୍ତି ଓ ସେଥିରେ ଥିବା ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଏକ ରେଖାଚିତ୍ର ବା ଗ୍ରାଫ୍ ତିଆରି କଲେ ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରର ଏକ ଚିତ୍ର ମିଳେ ।

କ୍ଲାସିକାଲ ଫିଜିକ୍ସର ଜଣାଥିବା ସବୁ ଫର୍ମୁଲା ଲଗାଇ ସବୁଚେଷ୍ଟା ସତ୍ତ୍ୱେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏପରି ଏକ ଚିତ୍ର ପାଇବାରେ ଅସଫଳ ହେଲେ । କେଉଁ ଫର୍ମୁଲା କମ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପାଇଁ କାମ କଲା ତ କିଏ ଉଚ୍ଚ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପାଇଁ । ସମୁଦାୟ ଚିତ୍ରଟି କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଫର୍ମୁଲାରୁ ଉପଲବ୍ଧ ହେଲା ନାହିଁ । ପରିଶେଷରେ ବର୍ଲିନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ପ୍ରଫେସର ମାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କ



କୃଷ୍ଣ ବସ୍ତୁ ବିକୀରଣ ରେଖାଚିତ୍ର

ଅନନ୍ୟୋପାୟ ହୋଇ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଭଳି ଏକ ନୂଆ ତତ୍ତ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିକରି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ରାଫ୍ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଫର୍ମୂଲା ଦେବାରେ ସକ୍ଷମ ହେଲା । ସେଦିନ ଥିଲା ଡିସେମ୍ବର ୧୪, ୨୦୦୦ ମସିହା; କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଜନ୍ମଦିନ ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ମୁଖ୍ୟ କଥା ହେଲା ଯେ ଶକ୍ତି ଭଳି ଭୌତିକ ପରିମେୟଗୁଡ଼ିକ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ମୂଲ୍ୟ ଧାରଣ ନ କରି ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ମୂଲ୍ୟ ଧାରଣ କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ମୂଲ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଏତେ କମ୍ ଯେ ତାହା ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ବୋଲି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଠିକ୍ ଯେପରି ଚଉକି ଟେବୁଲ୍‌ର ଉପରିଭାଗ ଖାଲି ଆଖିକୁ ସମତଳ ଦେଖାହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଅସଂଖ୍ୟ ଛିଦ୍ରରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁର ଗୋଟିଏ ତରଙ୍ଗ ସଂପୃକ୍ତ ଶକ୍ତି ପାଇଁ ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ଫର୍ମୂଲାଟି ହେଲା;

$$E = nh\nu$$

ଏହି ସମୀକରଣରେ E ହେଉଛି ଶକ୍ତି, ν ହେଉଛି ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ରଶ୍ମିରେ ଥିବା ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର ଆବୃତ୍ତି, h ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଯାହାର ମୂଲ୍ୟ ବହୁତ୍ କମ୍ ଓ n ହେଉଛି ୦, ୧, ୨ ଭଳି ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଖ୍ୟାଟିଏ । hର ମୂଲ୍ୟ ୬.୬୨୬×୧୦^{-୨୭} erg.sec । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ପାଠରେ ଏହି ସ୍ଥିରାଙ୍କର ପ୍ରଥମ ବ୍ୟବହାର ପ୍ଲାଙ୍କ କରିଥିବାରୁ ଏହାର ନାଁ ପ୍ଲାଙ୍କ-ସ୍ଥିରାଙ୍କ ରଖାଯାଇଛି । ଏହି ଫର୍ମୂଲାର ଅର୍ଥ ହେଲା ଯେ ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ରଶ୍ମିର ଶକ୍ତି $h\nu$ର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୁଣିତକ; $h\nu$ର ଭଗ୍ନାଂଶ ଗୁଣିତକ ଶକ୍ତି ପ୍ରକୃତିରେ ଉପଲବ୍ଧ ନୁହେଁ । ଏହା ହିଁ ଶକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ରରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ପରିପ୍ରକାଶ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ପ୍ଲାଙ୍କ ୧୯୧୮ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାରରେ ଭୂଷିତ ହେଲେ ।

ଧୀରେ ଧୀରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ କେବଳ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୁହେଁ ବରଂ ସମସ୍ତ ପରମାଣୁସ୍ତରୀୟ କ୍ଷୁଦ୍ର ଭୌତିକ ଆଧାର କ୍ଷେତ୍ର ପାଇଁ କେବଳ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ହିଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ଏହା

ମଧ୍ୟ ଏକ ସଂଯୋଗର କଥା ଯେ ଅଣୁ-ପରମାଣୁସ୍ତରୀୟ ଭୌତିକ ଆଧାର, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଭଳି କଣିକା ବା ନାଭିକୀୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକୀରଣ ବା ଏକ୍ସ-ରେ ପ୍ରଭୃତିର ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ପାଞ୍ଚବର୍ଷରେ ଓ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାକ୍ କାଳରେ । ଆଉ କେବଳ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପି କ୍ଷୁଦ୍ର ଆଧାର ବା କଣିକା କ୍ଷେତ୍ରରେ ହିଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱ ତା'ର ପ୍ରକୃତ ଚରିତ୍ର ପରିସ୍ଫୁଟ କରିଥାଏ । ତେଣୁ ଠିକ୍ ଦରକାର ବେଳକୁ ଠିକ୍ ତତ୍ତ୍ୱଟିଏ ମିଳିଗଲା । ଏହା ବି ଏକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା । ଏତିକି କହିଲେ ଯଥେଷ୍ଟ ହେବ ଯେ ସମଗ୍ର ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଏକ ଦୀପ୍ତିମାନ ଜୟଯାତ୍ରା । ଧୀରେଧୀରେ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ମଧ୍ୟ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ହୋଇଗଲେ ।

କଥା ସେତିକିରେ ଅଟକିଲା ନାହିଁ । ଅଣୁ-ପରମାଣୁ ବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ଆଦି କ୍ଷୁଦ୍ର ଆଧାର ବା କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଏମାନଙ୍କ ସ୍ୱଳ୍ପ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯୋଗୁ ଅଳ୍ପ ବଳ ପ୍ରୟୋଗରେ ଏମାନେ ବିଜୁଳି ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ ହୁଅନ୍ତି । ସାଧାରଣ ଭାବେ ଆଶା କରିବା କଥା ଯେ ବଳ ବଢ଼ିବା ସହ ଏମାନଙ୍କ ଗତିର ବେଗ ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ କଳ୍ପନାତୀତ ଉଚ୍ଚମାନ ଧାରଣ କରି ପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଠିକ୍ ଏତିକି ବେଳକୁ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ 'ସ୍ୱପ୍ନାଦେଶ' ପାଇଲାଭଳି ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ 'କୌଣସି ବସ୍ତୁ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗ ଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗତି କରି ପାରିବେ ନାହିଁ ।' ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗ ହେଉଛି ସେକେଣ୍ଡକୁ ତିନି ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର । ବୁଝିବାକୁ କଷ୍ଟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏ ପ୍ରସ୍ତାବର ବିରୁଦ୍ଧାଚରଣ କୌଣସି ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷାରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିନାହିଁ । ସୀମିତ ବା ସସୀମ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକର ବେଗ ମଧ୍ୟ କମ୍ ନୁହେଁ । ସମାନ ତ ଦୂରର କଥା ଆଲୋକ ବେଗର ପାଖାପାଖି ବେଗରେ କୌଣସି କଣିକା ଗତି କରିବା ମଧ୍ୟ ଦୁରୂହ ବ୍ୟାପାର । ସେପରି ଗତି କୌଣସି ଦୃଶ୍ୟମାନ ଜଡ଼ ବସ୍ତୁରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେନାହିଁ କି ନିୟମତଃ ମିଳିପାରିବ ନାହିଁ । ମନେରଖିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଯେ ଉଡାଜାହାଜ ଗତିର ବେଗ ଘଣ୍ଟାକୁ ପ୍ରାୟ ଏକ ହଜାର କିଲୋମିଟର ମାତ୍ର । ସେଥିପାଇଁ ସମଗ୍ର କ୍ଲାସିକାଲ ଫିଜିକ୍ସରେ ଏତେ କ୍ଷିପ୍ର ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁର ଗତିତତ୍ତ୍ୱର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିନଥିଲା । ତେଣୁ ତିଆରି ମଧ୍ୟ ହୋଇନଥିଲା ।

କିନ୍ତୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସଦୃଶ କଣିକାମାନେ ତ ଆଲୋକ ବେଗର ପାଖାପାଖି ବେଗରେ ଗତି କରିପାରିବେ । ଦେଖାଗଲା ଯେ ସେମାନଙ୍କ ଗତିର ଅଧ୍ୟୟନ ନିଉଟନୀୟ ଗତିତତ୍ତ୍ୱ ମାଧ୍ୟମରେ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ଏକ ନୂତନ ଗତିତତ୍ତ୍ୱର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା । ସେ ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ କଲେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ପ୍ରତିଭାଧାରୀ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ନୂତନ ଗତିତତ୍ତ୍ୱର ଅନ୍ୟନାମ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକତତ୍ତ୍ୱ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ମାଧ୍ୟମରେ ସେ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ଆଲୋକ ପାଖାପାଖି ବେଗରେ କୌଣସି କଣିକା ବା ଭୌତିକ ଆଧାର ଗତିକଲେ ସମୟ-ପ୍ରସାରଣ, ଦୈର୍ଘ୍ୟ-ସଙ୍କୋଚନ ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ଭଳି ଅବିଶ୍ୱସନୀୟ ଚମତ୍କାରୀ ଘଟଣା ମାନ ଘଟିବ ।

ସଂକ୍ଷେପରେ କହିଲେ ସମୟ-ପ୍ରସାରଣ ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଯେ କ୍ଷୀପ୍ରଗତିରେ ଗତିଶୀଳ

ରକେଟ୍‌ରେ ସମୟର ଗତି ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ସ୍ଥିର ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକକୁ ଧୀର ହୋଇଯାଇଥିବା ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିବ । ଠିକ୍ ସେହିପରି ରକେଟ୍‌ରେ ଗତି କରୁଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ପାଇଁ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ସ୍ଥିରଥିବା ଘଣ୍ଟାର ଗତି ଧୀର ହୋଇଥିବା ପରି ଜଣାପଡ଼ିବ । ପରୀକ୍ଷାର ଫଳାଫଳ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକର ଆଧାର ଆପେକ୍ଷିକ ! ସମୟପରି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ଲମ୍ବ ମଧ୍ୟ କ୍ଷିପ୍ରଗତିରେ ଗତିଶୀଳ ଦିଗରେ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଥାଏ । ଶେଷତଃ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ତା'ର ଗତିର ବେଗ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ବସ୍ତୁର ବେଗ ଆଲୋକ ବେଗ ପାଖାପାଖି ହେଲେଯାଇ ଏହି ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ; ନଚେତ୍ ନାହିଁ । ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ପରିଚିତ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରକୃତରେ ବସ୍ତୁ ସ୍ଥିର ଥିବା ଅବସ୍ଥାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ !

ଏହିପରି ଭାବରେ ଭୌତିକ ଆଧାରର ଆକୃତି ଅଣୁ-ପରମାଣୁସ୍ତରୀୟ ହେବା ସହ ସେଗୁଡ଼ିକର ଅଧ୍ୟୟନ ନିମିତ୍ତ ଉଭୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା । ଧୀରେ ଧୀରେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗ ସୁଦ୍ଧା ଉପରୋକ୍ତ ଦୁଇ ତତ୍ତ୍ୱର ଶୁଭ ପରିଣୟରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌କ୍ଷେତ୍ରତତ୍ତ୍ୱ (Quantum Field Theory) ବିକାଶ ଲାଭ କଲା । ମୌଳିକ କଣିକା ତଥା ମୌଳିକ ବଳଗୁଡ଼ିକର ଗଭୀର ଅଧ୍ୟୟନ କ୍ଷେତ୍ରରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌କ୍ଷେତ୍ରତତ୍ତ୍ୱ ହିଁ ଆମ ନିକଟରେ ଉପଲବ୍ଧ ସର୍ବାଧୁନିକ ଗାଣିତିକ ପଦ୍ଧତି । ଏହାର ଆଶ୍ରୟ କରି ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥା ପରୀକ୍ଷା ଭିତ୍ତିରେ ଅନେକ ଚମତ୍କାରିତାର ଯଶ ଲାଭ କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଛି ।

ଅଣୁ ପରମାଣୁ, ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର, ମୌଳିକ କଣିକା ଓ ମୌଳିକ ବଳ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉପଲବ୍ଧ ସମସ୍ତ ପରୀକ୍ଷାଭିତ୍ତିକ ଫଳାଫଳକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ତତ୍ତ୍ୱ ବା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌କ୍ଷେତ୍ରତତ୍ତ୍ୱ ମାଧ୍ୟମରେ ବୁଝାଯାଇପାରୁଛି । ତେଣୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ତତ୍ତ୍ୱର ଭାଷାକୁ ପ୍ରକୃତିର ଅନ୍ତରର ଭାଷା ବୋଲି କୁହାଯାଉଛି । ଯେହେତୁ ଏ ଭାଷା କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପିକ୍ଷୁଦ୍ର 'ଅଣୁରଣିୟାନ' ମୌଳିକ ଜଗତର ଭାଷା, ଏଥିରେ ଏଭଳି କିଛି ଧାରଣା ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଯାହା ଆମ ଇନ୍ଦ୍ରିୟାନୁଭୂତିର କେବଳ ବାହାର ନୁହେଁ ବରଂ ବିରୁଦ୍ଧାଚରଣ କଲାଭଳି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଆନନ୍ଦର କଥା ଯେ ଏଭଳି ଅଲୌକିକ ବିଚାରଧାରାକୁ ମଧ୍ୟ ପରୀକ୍ଷାଭିତ୍ତିକ ସମର୍ଥନ ମିଳିବାରେ ଲାଗିଛି । ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ୍ (ଆଲୋକ କଣିକା)କୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ଚଳାଇଥିବା ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସର୍‌ଜେ ହାରୋସ୍‌ଙ୍କୁ ଓ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଆୟନ୍ ନେଇ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା ଚଳାଇଥିବା ମାର୍କିନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡାଭିଡ୍. ଜେ. ୱାଇନ୍‌ଲାଣ୍ଡଙ୍କୁ ମିଳିଥିବା ୨୦୧୨ ମସିହା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଏହାର ସଦ୍ୟତମ ଉଦାହରଣ ।

ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା କଥା ଯେ ଆକୃତି କ୍ଷୁଦ୍ରରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ହେବା ସହ ତତ୍ତ୍ୱ କିପରି ଜଟିଳରୁ ଜଟିଳତର ହୋଇଚାଲିଛି । ସତେ ଯେପରି, "କ୍ଷୁଦ୍ର ମଧ୍ୟେ ଉଚ୍ଚ ସୃଷ୍ଟି ବିଧାତାର ବିଧାନ ।"

❑❑❑

ରମଣୀୟ 'ରାମନ୍-ପ୍ରଭାବ'

ସାର୍ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଭେଙ୍କଟ ରାମନ୍ । ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସରେ ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ସ୍ୱାକ୍ଷର । ଭାରତରେ ଗବେଷଣା କରି ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର (ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ୧୯୩୦) ପାଇଥିବା ଏକମାତ୍ର ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ । 'ଭାରତ ରତ୍ନ' ଉପାଧି ବିଭୂଷିତ । ଆସନ୍ତୁ ଅବଗତ ହେବା ଏଭଳି ଜଣେ କୃତବିଦ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଜୀବନ ଓ ଗବେଷଣା ବିଷୟରେ ।

ରାମନ୍‌ଙ୍କ ଜନ୍ମ ୧୮୮୮ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ୮ ତାରିଖ ଦିନ ତିରୁଚିରାପଲ୍ଲୀ ନିକଟସ୍ଥ ଏକ ଅଖ୍ୟାତ ଗାଁରେ । ତାଙ୍କ ବାପାଙ୍କ ନାଁ ଆର୍. ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଆୟାର୍ ଓ ମା'ଙ୍କ ନାଁ ପାର୍ବତୀ ଅମ୍ମଲ । ରାମନ୍‌ଙ୍କ ବଡ଼ଭାଇଙ୍କ ନାଁ ସି.ଏସ୍. ଆୟାର୍ । ଆଜି ତାଙ୍କୁ ସାରା ପୃଥିବୀ ବିଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ଏସ୍. ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କ ବାପା ଭାବରେ ଚିହ୍ନେ । ଦାଦା, ପୁତୁରା ହୋଇ ଗୋଟିଏ ପରିବାରର ଦୁଇ ଦୁଇ ଜଣ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ! ସତେ ଯେପରି ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇବା ସେମାନଙ୍କର ପାରିବାରିକ ଅଧିକାର ! ସତେ ଯେପରି ନୂଆ କିଛି ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ପ୍ରତିଭା ସେମାନଙ୍କ ବଂଶ ପରମ୍ପରାଗତ ଜିନ୍‌ରେ ଆସ୍ଥାନ ଜମେଇ ବସିଛି !

ରାମନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରତିଭାର ଝଲକ ପିଲାଟି ଦିନରୁ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥିଲା; ତୁଳସୀ ଦୁଇପତ୍ରରୁ ବାସିଲା ଭଳି । ସେ ସବୁ ପରୀକ୍ଷାରେ ପ୍ରଥମ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରୁଥିଲେ । ଗଣିତ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପକ ଥିବା ତାଙ୍କ ବାପାଙ୍କ ସଂଗୃହୀତ ବହି ସବୁ ନେଇ ପଢ଼ିବା ତାଙ୍କର ଏକ ନିଶା ଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଜୀବନରେ ସେ କହିଛନ୍ତି ଯେ ଯେଉଁ ତିନୋଟି ବହି ତାଙ୍କ ଜୀବନର ବୌଦ୍ଧିକ, ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ତଥା ଲକ୍ଷ୍ୟ ସାଧନ ମାର୍ଗରେ ତାଙ୍କୁ ପ୍ରଭୂତ ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥିଲା ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଏଡ୍‌ୱିନ୍ ଆରନଲଡ୍‌ଙ୍କ 'ଲାଇଟ୍ ଅଫ୍ ଏସିଆ', ୟୁକ୍ଲିଡ୍‌ଙ୍କ 'ଏଲିମେଣ୍ଟସ୍' ଓ ଜର୍ମାନ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ହେଲ୍‌ମୋଲଜଙ୍କ 'ଦି ସେନ୍‌ସେସନ୍‌ସ ଅଫ୍ ଟୋନ୍' ।

ଏଗାର ବର୍ଷ ବୟସରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଶିକ୍ଷା ସାରି ସେ ବାପାଙ୍କ କଲେଜରେ ଦୁଇବର୍ଷ ଅଧ୍ୟୟନ କଲେ । ତା'ପରେ ସେ ମେଧାବୃତ୍ତି ସହ ମାତ୍ର ତେର ବର୍ଷ ବୟସରେ ମାଡ୍ରାସ୍‌ର ପ୍ରେସିଡେନ୍‌ସି କଲେଜରେ ଯୋଗଦେଲେ । ସେ ବି.ଏ. ଓ ଏମ୍.ଏ. ପରୀକ୍ଷାରେ ପ୍ରଥମ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଥିଲେ । ଏମ୍.ଏ. ପଢ଼ିଲା ବେଳେ ତୀର୍ଯ୍ୟକ ଆପତନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଲୋକର

ବିକୀର୍ଣ୍ଣନ (diffraction) ଓ ତରଳପଦାର୍ଥର ପୃଷ୍ଠତାନ ମାପିବା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଦୁଇଟି ଗବେଷଣା ସନ୍ଦର୍ଭ ଇଂଲଣ୍ଡର ବିଖ୍ୟାତ ଗବେଷଣା ପତ୍ରିକା 'ଫିଲସଫିକାଲ ମାଗାଜିନ୍'ରେ ପ୍ରକାଶ କରିବାରେ ସଫଳ ହେଲେ । ଗବେଷଣା ପ୍ରବନ୍ଧ ପ୍ରକାଶ କରିବାରେ ସେ ଥିଲେ ମାଡ୍ରାସ୍ ପ୍ରେସିଡେନ୍ସି କଲେଜର ପ୍ରଥମ ଛାତ୍ର ।


ସାର୍ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଭେଙ୍କଟ ରାମନ

ଏମ୍.ଏ. ପରୀକ୍ଷାରେ ପାସ୍ କଲାପରେ ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ଫାଇନାନସିଆଲ ସିଭିଲ ସର୍ଭିସ୍ (FCS) ପରୀକ୍ଷାରେ ପ୍ରଥମ ହୋଇ ସେ ଚାକିରିରେ ଯୋଗଦେଲେ । ତାଙ୍କ ବଡ଼ ଭାଇ ସେ ଚାକିରିରେ ଆଗରୁ ଥିଲେ । ଏହିପରି ସେ ଆଦ୍ୟ ଯୌବନରେ ମାସକୁ ଚାରିଶହ ଟଙ୍କା ଭଳି ଏକ ଖୁବ୍ ଆକର୍ଷଣୀୟ ଦରମା ସହ ଆସିଷ୍ଟାଣ୍ଟ ଆକାଉଣ୍ଟାଟ୍ ଜେନେରାଲ ଭାବରେ କଲିକତାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେଲେ ।

ବୃତ୍ତି ଉଚ୍ଚ ସରକାରୀ ଚାକିରି କିନ୍ତୁ ପ୍ରବୃତ୍ତି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ । ପ୍ରତିଦିନ କଲିକତାର ବାଉବଜାର ଦେଇ ଟ୍ରାମ୍‌ରେ ଅଫିସ୍ ଗଲାବେଳେ ଆଖିରେ ପଡ଼େ ବଡ଼ ବଡ଼ ଅକ୍ଷରରେ ଲେଖାଥିବା "ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ଆସୋସିଏସନ ଫର୍ କଲ୍‌ଟିଭେସନ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସ" ବୋର୍ଡ଼ଟି । ମନଟା ଟିକେ ହଲ୍‌ଚଲ୍ ହୋଇଯାଏ । ଥରେ ଅଫିସ୍‌ରୁ ଫେରିଲା ବେଳେ ଟ୍ରାମ୍‌ରୁ ଓହ୍ଲେଇ ପଡ଼ି ବୋର୍ଡ଼ ଝୁଲୁଥିବା ଘର କବାଟ ଠକ୍ ଠକ୍ କଲେ । ଭିତରୁ ଆଶୁତୋଷ ଦେ ନାମଧାରୀ ଯୁବକ ଜଣକ କବାଟ ଖୋଲିଲେ । ରାମନ୍ ଭିତରକୁ ପଶି ଯାଇ ଦେଖିଲେ କେହି ନାହାନ୍ତି । ଖାଁ ଖାଁ ଲାଗୁଛି । ବିଜ୍ଞାନର ନାଁ ଗନ୍ଧ ନାହିଁ । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ପଚାରିଲେ ଜାଗାଟିର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ବିଷୟରେ । ଆଶୁବାବୁ ଉତ୍ତର ନଦେଇ ରାମନ୍‌ଙ୍କୁ ନେଇ ଗଲେ ଅମ୍ରିତଲାଲ ସରକାରଙ୍କ ପାଖକୁ । ଅମ୍ରିତଲାଲଙ୍କୁ ରାମନ୍ ଯେତେବେଳେ କହିଲେ ଯେ ସେ ଯଦିଓ ଜଣେ ସରକାରୀ କର୍ମଚାରୀ, ତାଙ୍କର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଗବେଷଣା ଜାରି ରଖିବାକୁ ବହୁତ ଇଚ୍ଛା ଓ ସେ ଏମ୍.ଏ. ପଢ଼ିଲା ବେଳେ ମଧ୍ୟ ଗବେଷଣା କରି ବିଖ୍ୟାତ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ସନ୍ଦର୍ଭ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି, ଅମ୍ରିତ ଲାଲ ନିଜ କାନକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରି ପାରିଲେ ନାହିଁ । ହତବାକ୍ ହୋଇଗଲେ । କ୍ଷଣକ ପରେ ପ୍ରକୃତିସ୍ଥ ହୋଇ ରାମନ୍‌ଙ୍କୁ ଘରର ଚାବି ବଢ଼ାଇଦେଇ କହିଲେ, "ଏ ସମସ୍ତ କୋଠା ବର୍ତ୍ତମାନଠାରୁ ତୁମର । ତୁମେ ଯେତେବେଳେ ଚାହିଁବ ଆସି ଗବେଷଣା କରିପାରିବ ।" ଅମ୍ରିତଲାଲଙ୍କ ଖୁସିଭରା ମନଟା କିନ୍ତୁ ଘାଣ୍ଟିଗୋଳେଇ ହେଲା; ପୁନେଇଁର ଜହ୍ନକୁ ପତଳା ବାଦଲ ଖଣ୍ଡେ ଅଳ୍ପ ସମୟ ପାଇଁ ନିଷ୍ପ୍ରଭ କରି ଦେଲା ଭଳି । ତାଙ୍କର

ମନେପଡ଼ିଗଲା ତାଙ୍କ ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ସମ୍ପନ୍ନ ଦାଦା ଡାକ୍ତର ମହେନ୍ଦ୍ର ଲାଲ ସରକାରଙ୍କ କଥା । ବନ୍ଧୁମାନଙ୍କ ସହ ମିଶି କେତେ ଆଶାରେ ସେ ଗଢ଼ିଥିଲେ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନଟିକୁ ବିଜ୍ଞାନର ଗବେଷଣା ପାଇଁ । କିନ୍ତୁ କେହି ଆସିଲେ ନାହିଁ । ଆଜି ତାଙ୍କ ଅବର୍ତ୍ତମାନରେ ଜଣେ ଉତ୍ସାହୀ ଯୁବକ କୌଣସି ପାରିଶ୍ରମିକର ପ୍ରତ୍ୟାଶା ନରଖି ମନକୁ ମନ ଆସି ପହଞ୍ଚିଛି ଗବେଷଣାର ପ୍ରତିଶୃତି ନେଇ । "ଦାଦା ଥିଲେ କେତେ ଖୁସି ହୋଇନଥାନ୍ତେ ସତେ !" ଭାବୁଭାବୁ ଆଖିରେ ଲୁହ ଜକେଇ ଆସିଲା ।

ରାମନ୍ ଭାଗ୍ୟ ଓ ଭଗବାନ ପ୍ରଦତ୍ତ ସୁଯୋଗର ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଦୁପଯୋଗ କଲେ । ସକାଳ ୫ଟା ୩୦ରୁ ୯ଟା ୪୫ ଯାଏ ଗବେଷଣା, ତା'ପରେ ଅଫିସ ଓ ପୁଣି ସନ୍ଧ୍ୟା ୫ରୁ ୯ଟା ୧୦ଟା ଯାଏ ଗବେଷଣା । ଗବେଷଣାରେ ମୁଖ୍ୟ ସହାୟକ ଆଶୁତୋଷବାବୁ । ମୃଦଙ୍ଗ, ତାବଲା, ଏକତାରା, ତାନ୍‌ପୁରା, ଭାଓଲିନ୍ ଓ ବୀଣା ଇତ୍ୟାଦି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ଉପରେ ଗବେଷଣା କରି ଇଂଲଣ୍ଡରୁ ପ୍ରକାଶିତ ନେଚର୍, ଫିଲସଫିକାଲ ମାଗାଜିନ୍ ଓ ଆମେରିକାରୁ ପ୍ରକାଶିତ ଫିଜିକାଲ ରିଭ୍ୟୁ ଭଳି ବିଖ୍ୟାତ ପତ୍ରିକାଗୁଡ଼ିକରେ ସନ୍ଦର୍ଭମାନ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ଦେଶ ବିଦେଶରେ ଜଣେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଗବେଷକ ଭାବରେ ସୁପରିଚିତ ହେଲେ ।

ରାମନ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣାର ପ୍ରଗତି ତଥା ଗବେଷକ ଭାବରେ ଉନ୍ନତି ଉପରେ ସାର୍ ଆଶୁତୋଷ ମୁଖାର୍ଜୀଙ୍କର ପୂରା ନଜର ଥିଲା । କାରଣ ସେ ଜଣେ ଓକିଲ ବା କଲିକତା ହାଇକୋର୍ଟର ବିଚାରପତି ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ କେବଳ ମହେନ୍ଦ୍ର ଲାଲ ସରକାରଙ୍କ ସହ ମିଶି 'କଲ୍‌ଟିଭେସନ' ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରି ନଥିଲେ, ସେ ଥିଲେ ଜଣେ ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ । ସେ ୧୯୧୬ ମସିହାରେ କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କୁଳପତି ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଗୋଟିଏ ବିଜ୍ଞାନ କଲେଜ ଖୋଲିବା ସହ ରାମନ୍‌ଙ୍କୁ ପ୍ରଥମ 'ପାଲିତ ପ୍ରଫେସର' ଭାବରେ ନିଯୁକ୍ତି ଦେଲେ । ରାମନ୍ ମହା ଆନନ୍ଦରେ ମାସିକ ୧୧୦୦ ଟଙ୍କାର ଉଚ୍ଚ ସରକାରୀ ପଦବୀ ଓ ଭବିଷ୍ୟତରେ ନିଜ ବିଭାଗର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ପଦ ପାଇବାର ମୋହ ଛାଡ଼ି ମାତ୍ର ୬୦୦ ଟଙ୍କାରେ ପ୍ରଫେସର ପଦବୀ ଗ୍ରହଣ କଲେ । ଆନନ୍ଦ ବିହ୍ୱଳିତ ସାର୍ ଆଶୁତୋଷ କହି ପକାଇଲେ, "ଏହି ଘଟଣାରୁ ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଉଛି ଯେ ଦୁନିଆରେ କେବେ ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧାନୀମାନଙ୍କର ଅଭାବ ରହିବ ନାହିଁ ।"

ରାମନ୍ କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଆସିଗଲେ ସିନା କିନ୍ତୁ 'କଲଟିଭେସନ୍' ହିଁ ରହିଲା ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାଗାର । ସେହିଠାରେ ହିଁ ସେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ପୃଥିବୀ ବିଖ୍ୟାତ 'ରାମନ୍ ପ୍ରଭାବ' ୧୯୨୮ ମସିହା ଫେବୃଆରି ମାସ ୨୮ ତାରିଖ ଦିନ । ଏହି ଗବେଷଣା ପାଇଁ ରାମନ୍‌ଙ୍କୁ ମିଳିଲା ୧୯୩୦ ମସିହାର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର । ଏ 'ପ୍ରଭାବ'ଟି କ'ଣ ?

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସଫଳତା ପଛରେ ଲୁଚି ରହିଥାଏ ପ୍ରଶ୍ନଟିଏ । 'ରାମନ୍ ପ୍ରଭାବ'ର ଆବିଷ୍କାର ପଛରେ ମଧ୍ୟ ଥିଲା ପ୍ରଶ୍ନଟିଏ; "ସମୁଦ୍ରର ପାଣି ଗାଢ଼ନୀଳ ଦେଖାଯାଏ କାହିଁକି ?" ରାମନ୍ ୧୯୨୧ ମସିହାରେ ତାଙ୍କର ପ୍ରଥମ ବିଦେଶ ଗସ୍ତ ସାରି ଏସ୍.ଏସ୍. ନରକୁଣ୍ଡା ଜାହାଜରେ ଇଂଲଣ୍ଡରୁ ଭାରତ ଫେରୁଥାଆନ୍ତି । ବମ୍ବେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୁଇ ସପ୍ତାହର ବାଟ । ସ୍ପେନ୍, ଜିବ୍ରାଲଟର, ଭୂମଧ୍ୟସାଗର, ସୁଏଜ କେନାଲ, ଲୋହିତ ସାଗର ବାଟ ଦେଇ ଆରବ ସାଗରରେ ଆସି ବମ୍ବେରେ

ପହଞ୍ଚିବା କଥା । ବାଟରେ ଭୂମଧ୍ୟସାଗରର ଗାଢ଼ନୀଳ ରଙ୍ଗରେ ବିମୋହିତ ହୋଇ ଏହାର ରହସ୍ୟ ଜାଣିବାକୁ ଇଚ୍ଛା କଲେ । ବିଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଲର୍ଡ ରାଲେଙ୍କ ମତଥିଲା ଯେ, ନୀଳ ଆକାଶର ପ୍ରତିଫଳନ ଯୋଗୁଁ ହିଁ ସମୁଦ୍ରପାଣି ନୀଳ ଦିଶେ । ଲର୍ଡ ରାଲେ ପୁଣି ଆଗରୁ ଦର୍ଶାଇ ଥାଆନ୍ତି ଯେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଅଣୁମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକର ବିଚ୍ଛୁରଣ ଯୋଗୁ ଆକାଶ ନୀଳ ଦିଶେ । କାରଣ ରାଲେଙ୍କ ଫର୍ମୁଲା କହେ ଯେ ଯେଉଁ ରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କମ୍ ସେ ବେଶୀ ବିଛୁରିତ ହେବ । ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ଥିବା 'ବାଘନିଶ ହନାଲା' ରଙ୍ଗ ଗୁଡ଼ିକ କମ୍‌ରୁ ବେଶୀ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କ୍ରମରେ ସଜା ହୋଇଛନ୍ତି । ତେଣୁ ନୀଳ ରଙ୍ଗ ବେଶୀ ବିଛୁରିତ ହେଉଥିବାରୁ ତାହା ଚାରିଆଡ଼େ ଖେଳେଇ ହୋଇ ଆକାଶକୁ ନୀଳରଙ୍ଗ ପ୍ରଦାନ କରେ । ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳ ଉପରକୁ ଚାଲିଗଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଅଣୁମାନଙ୍କ ଅନୁପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁ, ବିଛୁରଣ ହୁଏ ନାହିଁ ଓ ଚାରିଆଡ଼େ ଅନ୍ଧକାର ଭରି ରହିଥାଏ । ରାଲେଙ୍କ ଫର୍ମୁଲା ଭିତ୍ତିରେ ହିଁ ରେଳଗାଡ଼ି ସିଗ୍‌ନାଲରେ ଓ ଟ୍ରାଫିକ୍‌ରେ ଗାଡ଼ି ରୋକିବା ପାଇଁ ନାଲିରଙ୍ଗ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । କାରଣ ନାଲି ରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ବେଶୀ ବିଛୁରିତ ହୁଏ ନାହିଁ ତେଣୁ ଟ୍ରେନ୍ ବା ମଟରଗାଡ଼ି ଚାଳକମାନେ ଏହାକୁ ଦୂରରୁ ଦେଖି ଗାଡ଼ିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିପାରନ୍ତି ।

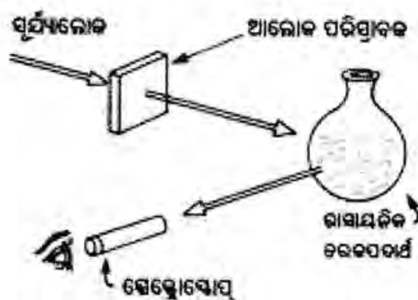
ସେ ଯାହା ବି ହେଉ ରାଲେଙ୍କ ଉତ୍ତର କିନ୍ତୁ ରାମନ୍‌ଙ୍କ ମନକୁ ପାଇଲା ନାହିଁ । ସେ ବରଂ ଭାବିଲେ ରାଲେଙ୍କ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଅନୁସାରେ ଯେପରି ଆଲୋକ ବାୟୁର ଅଣୁମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବିଛୁରିତ ହୋଇଥାଏ । ଠିକ୍ ସେମିତି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ବିଛୁରିତ ହେଉଛି ଓ ତାହା ହିଁ ସମୁଦ୍ର ପାଣି ନୀଳ ଦେଖାଯିବାର କାରଣ । ତେବେ ଖାଲି କହିଦେଲେ ହେବନାହିଁ, ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଇବାକୁ ହେବ । ସେହି ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ଚାଲିଲା ୧୯୨୧ରୁ ୧୯୨୮ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, ଦୀର୍ଘ ସାତ ବର୍ଷ ଧରି !

୧୯୨୩ରେ ପ୍ରଥମେ କେ. ଆର୍. ରାମନାଥନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ ଏକ-ବର୍ଣ୍ଣୀ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ତରଳ ପଦାର୍ଥରୁ ବିଛୁରିତ ହେଲେ ବିଛୁରିତ ରଶ୍ମିରେ ମୂଳ ରଙ୍ଗ ସହ ଅନ୍ୟ ଏକ ରଙ୍ଗର କ୍ଷୀଣ ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟ ରହୁଛି । ୧୯୨୪ ବେଳକୁ କେ. ଏସ୍. କ୍ରିଷ୍ଣନ୍ ପାଖାପାଖି ପଚାଶଟି ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ଏପରି ବିଛୁରଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଏପରି ହେଉଛି କାହିଁକି ? କ'ଣ ଏହାର କାରଣ ? କାରଣ ଯାହା ବି ହେଉ ଏତିକି ସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ଏହା ପୂର୍ବାଲୋଚିତ ରାଲେଙ୍କ ବିଛୁରଣ ଠାରୁ ଅଲଗା । କାରଣ ରାଲେଙ୍କ ବିଛୁରଣରେ ରଙ୍ଗ ବା ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବଦଳେ ନାହିଁ । ହୁଏତ ଏହା କ୍ଷୀଣ ପ୍ରତିଦୀପ୍ତି (Flouresence) ହୋଇଥାଇପାରେ । ରାମନ୍ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ଏହା ହିଁ ଭାବିଲେ । କିନ୍ତୁ ୧୯୨୭ ମସିହା ଶେଷ ବେଳକୁ ଜଣାପଡିଲା ଯେ ରାମନ୍ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀ ମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଥିବା ବିଛୁରିତ ରଶ୍ମି ପାର୍ଶ୍ୱୀକୃତ (Polarised) ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଆନ୍ତି ଯାହା କେବେ ପ୍ରତିଦୀପ୍ତି ରଶ୍ମି କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଯାହା ଦେଖୁଛନ୍ତି ତାହା ଏକ ନୂଆ ପ୍ରକାରର ବିଛୁରଣର ଫଳାଫଳ ।

୧୯୨୭ ମସିହାର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଜର୍ମାନୀର ଏ.ଏଚ୍. କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କୁ

ମିଳିଲା । କମ୍ପଟନ୍ ୧୯୨୩ରେ ଏକ୍ସ-ରେ ବିଚ୍ଛୁରଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଆପତିତ ଏକ୍ସ-ରେ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସହ ଆଉ ଏକ ଅଲଗା ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ରଶ୍ମି ବିଚ୍ଛୁରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ଏହି ବିଚ୍ଛୁରଣ ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଚ୍ଛୁରଣ ଓ ଏହାକୁ କେବଳ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ମାଧ୍ୟମରେ ହିଁ ବୁଝି ହେବ । ଏହି ପରୀକ୍ଷା ହିଁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ୧୯୦୫ର ଆଲୋକ-କଣିକା ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରାଇଲା । କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଖବର ରାମନ୍‌ଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କଲା । ସେ ମନେ ମନେ ସ୍ଥିର ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇଗଲେ ଯେ ସେମାନେ ଦେଖୁଥିବା ବିଚ୍ଛୁରଣ କମ୍ପଟନ-ବିଚ୍ଛୁରଣର ଆଲୋକୀୟ-ସଂସ୍କରଣ ମାତ୍ର । ୧୯୨୮ ମସିହା ଫେବୃଆରୀ ୨୮ ତାରିଖ ଦିନ ରାମନ୍ କମ୍ପଟନ-ବିଚ୍ଛୁରଣ ପରି ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ବ୍ୟବହାର କରି ତରଳ ପଦାର୍ଥରୁ ବିଚ୍ଛୁରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ଆପତିତ ରଶ୍ମି ସହ ଅନ୍ୟ ଏକ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ରଶ୍ମି ଦେଖିବାରେ ସଫଳ ହେଲେ । ''ରାମନ୍ ପ୍ରଭାବ' ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ସେଇଥିପାଇଁ ସେହି ଦିନକୁ ଆମେ ଏବେ ଦେଶସାରା ବିଜ୍ଞାନ-ଦିବସ ଭାବରେ ପାଳନ କରୁଛୁ ।

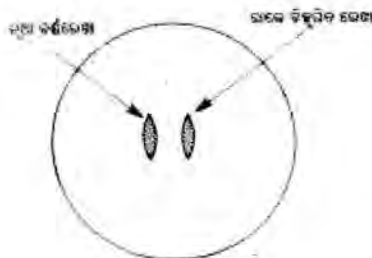
ରାମନ୍ ଓ କ୍ରିଷ୍ଣନ୍‌ଙ୍କ ବ୍ୟବହୃତ ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀ ଥିଲା ବେଶ୍ ସରଳ । ଏହା ନିମ୍ନ ଚିତ୍ର-୧ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।



ଚିତ୍ର: ୧

ରାମନ୍ ଓ କ୍ରିଷ୍ଣନ୍‌ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷା

ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପ୍‌ରେ ସେମାନେ ଦୁଇଟି ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ରେଖା ଦେଖିଲେ; ଗୋଟିଏ ଆପତିତ ରଶ୍ମି ପାଇଁ ଓ ଅନ୍ୟଟି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ରଶ୍ମି ପାଇଁ (ଚିତ୍ର-୨) । ପରେ ସେମାନେ ଆପତିତ ରଶ୍ମିର ଦୁଇପଟେ ଦୁଇଟି ରଶ୍ମିର ସନ୍ଧାନ ପାଇଲେ । ଆପତିତ ରଶ୍ମିଠାରୁ ଅଧିକ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ରଶ୍ମିକୁ ଷ୍ଟୋକ୍ସ ବର୍ଣ୍ଣରେଖା ଓ କମ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ରଶ୍ମିକୁ ଆଣ୍ଟି-ଷ୍ଟୋକ୍ସ ବର୍ଣ୍ଣରେଖା କୁହାଯାଏ । ଏ ଦୁଇ ରଶ୍ମିର ଉତ୍ପତ୍ତିକୁ ନିପତିତ ଆଲୋକରୁ ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହଦ୍ୱାରା ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁମାନଙ୍କର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଶକ୍ତିସ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଚଳନକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ



ଚିତ୍ର: ୨

ରାମନ୍ ଓ କ୍ରିଷ୍ଣନ୍‌ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାର ନୂଆ ବର୍ଣ୍ଣରେଖା

ବୁଝାଯାଇପାରେ ।

ରସାୟନ ଓ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନରେ 'ରାମନ୍ ପ୍ରଭାବ' ବିଶେଷ ଭାବରେ ଉପଯୋଗୀ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଛି । 'ରାମନ୍ ପ୍ରଭାବ'ର ବିପୁଳ ବ୍ୟବହାରକୁ ନେଇ ପ୍ରତି ତିନି ବର୍ଷରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମିଳନୀ ଆୟୋଜିତ ହେଉଛି ।

ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇବାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ରାମନ୍ ୧୯୩୩ରୁ ୧୯୩୮ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାଙ୍ଗାଲୋରର ପ୍ରଖ୍ୟାତ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ସାଇନସ୍‌ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ପଦ ଅଳଙ୍କୃତ କରିଥିଲେ । ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହେବାରେ ସେ ଥିଲେ ପ୍ରଥମ ଭାରତୀୟ । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଗିଲେ ମଧ୍ୟ ଏକଥା ସତ ଯେ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ର ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ସହକର୍ମୀଙ୍କ ବିରୋଧ ଓ କୁଷ୍ଠାରଟନାର ଶିକାର ହୋଇ ରାମନ୍‌ଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ପଦ ଛାଡ଼ିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ତେଣୁ ୧୯୩୮ ରୁ ୪୮ ଯାଏ ସେ କେବଳ ଜଣେ ପ୍ରଫେସର ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ଥିଲେ । ଠିକ୍ ଏହିପରି ଭାବରେ ଅତୀତରେ ମଧ୍ୟ ନିନ୍ଦୁକ ଓ ଇର୍ଷାପରାୟଣ ଲୋକମାନେ ତାଙ୍କୁ କଲିକତାର 'କଲ୍‌ଟିଭେସନ୍'ର ଅବୈତନିକ ସମ୍ପାଦକ ପଦରୁ ବିତାଡ଼ିତ କରିଦେବାରୁ ସେ କଲିକତା ସହ ସବୁ ସମ୍ପର୍କ ତୁଟାଇଦେବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୪୮ରେ ଚାକିରିରୁ ଅବସର ନେଇ ସେ ବାଙ୍ଗାଲୋରରେ ଗୋଟିଏ ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରି ଅଧ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ୧୯୭୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତା'ର ଉନ୍ନତିରେ ମନପ୍ରାଣ ଢ଼ାଳି ଦେଇଥିଲେ । ସ୍ଫଟିକ, ହୀରା, ଖଣିଜପଥର ଇତ୍ୟାଦି ସହ ଆଲୋକର ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଅଧ୍ୟୟନରେ ବ୍ରତୀ ହୋଇ ବହୁ ଉପାଦେୟ ଫଳାଫଳ ଆବିଷ୍କାର ସହ ଅନୁଷ୍ଠାନର ସୁନାମ ପ୍ରତିଷ୍ଠାରେ ସଫଳ ହୋଇଥିଲେ । ଆଜି ସେ ଅନୁଷ୍ଠାନଟି ରାମନ୍ ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ (Raman Research Institute) ଭାବରେ ଖ୍ୟାତ ।

୧୯୭୦ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ୨୧ ତାରିଖ ଦିନ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଏହି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ ସବୁଦିନ ପାଇଁ ଅନ୍ତର୍ହିତ ହେଲେ । 'ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍' ପ୍ରାଙ୍ଗଣରେ ଥିବା ସମାଧିପୀଠ ଉପରେ ଠିଆ ହୋଇ ରହିଲା ନିଃସଙ୍ଗ ବୃକ୍ଷଟିଏ ଅନନ୍ୟ ସୃଜନଶୀଳତାର ଚିରସବୁଜ ପ୍ରେରଣାର ପ୍ରତୀକଟିଏ ହୋଇ !

□□□

ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ

ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ନଥାଇ ବ୍ୟକ୍ତି ରହିବା ସମ୍ଭବ କିନ୍ତୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନଥାଇ ବସ୍ତୁ ରହିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଏହି ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ଆମେ 'ଓଜନ' ଭାବରେ ଚିହ୍ନୁ । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଥିବାରୁ ପୃଥିବୀ ତା'କୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ଏହି ଆକର୍ଷଣ ବଳକୁ ଆମେ 'ଓଜନ' ହିସାବରେ ମାପୁ । ଯେହେତୁ ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଜିନିଷକୁ ବେଶୀ ଜୋର୍‌ରେ ଆକର୍ଷଣ କରେ, ସେଥିପାଇଁ ଗୋଟିଏ କିସମର ବଡ଼ ଜିନିଷର ଓଜନ ବେଶି ଓ ସାନ ଜିନିଷର ଓଜନ କମ୍ । ଏହି କଥାକୁ ପ୍ରଥମେ ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ ସତରଶହ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆମକୁ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ତତ୍ତ୍ୱ ମାଧ୍ୟମରେ ବୁଝାଇଲେ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ଯେକୌଣସି ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସର୍ବବ୍ୟାପୀ ମହାଜାଗତିକ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ $F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$ ସମୀକରଣଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ । ଏଠାରେ m_1,m_2 ହେଉଛନ୍ତି ପରସ୍ପରଠାରୁ r ଦୂରତାରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ G ଏକ ଭୌତିକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ Gକୁ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ନିଉଟନଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ବୋଲି କହୁଛୁ । ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ଏହି ଫର୍ମୁଲାକୁ ନେଇ ନିଉଟନ ମଧ୍ୟ ଆମକୁ ସୌରଜଗତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣକୁ ନେଇ କେପଲର୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ତିନୋଟିକୁ ବୁଝାଇଥିଲେ ।

ନିଉଟନ ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଆଉ ଗୋଟିଏ ରୂପ ଆମକୁ ଦେଖାଇଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କ ଗତିତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରଥମ ନିୟମ ମାଧ୍ୟମରେ ଆମକୁ ବୁଝାଇଲେ ଯେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ଜଡ଼ତାର (Inertia) ପରିମାପ । ଯେଉଁ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯେତେ ବେଶି ସେ ବସ୍ତୁର ବାହ୍ୟବଳ ପ୍ରଭାବରେ ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତନପାଇଁ କୁଣ୍ଠା ସେତେ ଅଧିକ; ଏହି ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତନ ସ୍ଥିର ଅବସ୍ଥାରୁ ସମ-ପରିବେଗ ଅବସ୍ଥା ହେଉ ବା ଗୋଟିଏ ସମପରିବେଗ ଅବସ୍ଥାରୁ ଆଉ ଏକ ସମପରିବେଗ ଅବସ୍ଥାକୁ ହେଉ ।

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଉପରେ ଚମତ୍କାରୀ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ପରେ କଥା ଆଗକୁ ବଢ଼ିଲା ପ୍ରାୟ ଅଢ଼େଇଶହ ବର୍ଷ ପରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣା ବଳରେ । ପ୍ରଥମତଃ ସେ କହିଲେ ଯେ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏକ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ଚାରିତ୍ରିକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ନୁହେଁ; ବସ୍ତୁର ବେଗ ବଢ଼ିଲେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ବଢ଼େ । କିନ୍ତୁ ଏହି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ବସ୍ତୁର ବେଗ ଆଲୋକ ବେଗର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲେ ଯାଇ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ହୁଏ; ଆମ ସାଧାରଣ ଜୀବନରେ ପରିଚିତ ବେଗ ଗୁଡ଼ିକରେ ଏହି ବୃଦ୍ଧି

ନଗଣ୍ୟ । ତେଣୁ ନିଉଟନଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଆମେ ଯେଉଁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ କଥା କହୁ ତାହା ଜାଣ ବସ୍ତୁର ସ୍ଥିର-ବସ୍ତୁତ୍ୱ । ଏହା ସହିତ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ $E=MC^2$ ସମୀକରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ଆମକୁ ମଧ୍ୟ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ଶକ୍ତି ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଅଲଗା ଭୌତିକ ଜିନିଷ ନୁହଁନ୍ତି ବରଂ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷର ଦୁଇଟି ରୂପ । ବସ୍ତୁ ଜାଣ ସଘନ ଶକ୍ତି ଓ ଶକ୍ତି ବସ୍ତୁର ଅତି-ବାଷ୍ପୀୟ ଅବସ୍ଥା । ଆମେ ଆଗରୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ $E=MC^2$ ସମୀକରଣ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିଛେ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ମଧ୍ୟ ମହାକର୍ଷଣ ଅଭିକ୍ରିୟାର ଏକ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ନୂଆ ତଥ୍ୟଟିଏ ଦେଲେ ଯାହା ବସ୍ତୁର ସ୍ୱଳ୍ପ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ସ୍ୱଳ୍ପ ବେଗ ଭଳି କିଛି ବିଶେଷ ପରିସ୍ଥିତିରେ ନିଉଟନଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ହିଁ ବୁଝାଇଥାଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଛି ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଗୁଣଗ୍ରାମ ବିଷୟରେ ସିନା ଏତେ କଥା ଜାଣିଲେ ଦୁଇଜଣ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ପ୍ରତିଭାଧାରୀ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଗବେଷଣାରୁ କିନ୍ତୁ ଏ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୁଏ କିପରି ? ବିଶେଷତଃ ମୌଳିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ସୁରାକ ମିଳିଲେ ବୃହଦାକାର ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଷୟରେ ଆକଳନ କରିହେବ ଯେହେତୁ ବୃହଦାକାର ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ମୌଳିକ କଣିକାମାନଙ୍କର ଅନୁବନ୍ଧିତ ବା ଏକୀଭୂତ ଅବସ୍ଥା ।

ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ପ୍ରକୃତି କି ଚାତୁରୀ କାମରେ ଲଗାଇଛି ଜଣା ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ କଣିକା ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ପାଖରେ ଗୋଟିଏ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ଅଛି । ସେ ଉତ୍ତରଟି ନିମ୍ନରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉଛି ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟ ଭାଗ ବେଳକୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍, ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍, ପାୟନ୍ ଭଳି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ମୌଳିକ କଣିକାର ପରିଚୟ ମିଳିସାରିଥିଲା । ତା' ସହିତ ମୌଳିକ କଣିକା ତଥା ବୃହତ୍ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅଭିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକର ଅଧ୍ୟୟନରୁ ସବଳ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ, ଦୁର୍ବଳ ଓ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଭଳି ଚାରୋଟି ମୌଳିକ ବଳର ପରିଚୟ ମଧ୍ୟ ମିଳିଥିଲା । ୧୯୨୫ ମସିହାରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ହିଁ ପ୍ରଥମେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଭଳି ଦୁଇଟି ଅନନ୍ତ-ପ୍ରସାରୀ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ଐକ୍ୟ ସ୍ଥାପନର ସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖିଲେ । ୧୯୫୫ରେ ମୃତ୍ୟୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବହୁତ ଚେଷ୍ଟା କଲେ । କିନ୍ତୁ ବିଫଳ ହେଲେ । ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ୧୯୫୦ ମସିହା ପାଖାପାଖି ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳର ଏକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କ୍ଷେତ୍ର-ତତ୍ତ୍ୱ ଆଧାରିତ ଗାଣିତିକ ଚିତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେଲା । ସେଥିପାଇଁ ଆମେରିକାର ରିଚାର୍ଡ଼ ଫାଇନ୍‌ମ୍ୟାନ, ଜୁଲିଆନ୍ ସ୍ୱିଙ୍ଗର୍ ଓ ଜାପାନର ସିନ୍‌ଚିରୋ ଟୋମୋନାଗା ୧୯୬୫ ମସିହାର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଲେ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କ୍ଷେତ୍ର-ତତ୍ତ୍ୱଭିତ୍ତିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟାର ଚମତ୍କାରୀ ସଫଳତା ଓ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ ଓ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ଐକ୍ୟ ସ୍ଥାପନ ପ୍ରଚେଷ୍ଟାର ବିଫଳତାକୁ ଆଧାର କରି ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ ଦୁର୍ବଳ ବଳ ମଧ୍ୟରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କ୍ଷେତ୍ର-ତତ୍ତ୍ୱଭିତ୍ତିକ ଐକ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପ୍ରଚେଷ୍ଟାରେ ମନ ନିବେଶ କଲେ ।

ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଗ୍ରଣୀ ଥିଲେ ଜୁଲିଆନ୍ ସ୍ୱିଙ୍ଗର୍‌ଙ୍କ ପିଏଚ୍.ଡି. ଛାତ୍ର ସେଲଡନ୍ ଗ୍ଲାସୋ । ସେ ଏ ଦିଗରେ ବେଶ୍ ଅଗ୍ରଗତି କଲେ । ସେହି କାମକୁ ନେଇ ପିଏଚ୍.ଡି. ପାଇଲେ । କିନ୍ତୁ



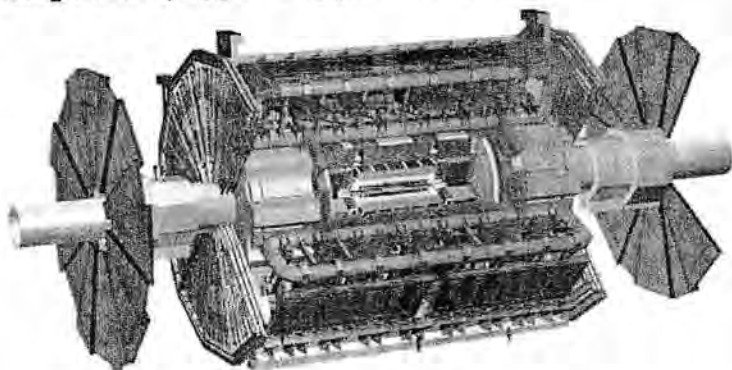
ବାମରୁ ଡାହାଣଃ ଉପର ଧାଡ଼ି- ହାଗେନ୍, ହିଗ୍‌ସ, କିବଲ୍
ତଳଧାଡ଼ି- ବ୍ରାଉଟ୍, ଏଙ୍ଗଲିଅ, ଗୁରାଲନିକ୍

ତାଙ୍କ ସନ୍ଦର୍ଭରେ ମୌଳିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଶୂନ୍ୟ-ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଥିଲେ । କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଦେବାର ଉପାୟ ତାଙ୍କୁ ବା ଆଉ କାହାକୁ ଜଣା ନଥିଲା । ୧୯୬୦ ମସିହା ପାଖାପାଖିର କଥା ଇଏ । କିନ୍ତୁ ଗ୍ଲାସୋଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଅନ୍ୟ ସଫଳତା କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଦେବାର ପ୍ରଶ୍ନଟିକୁ ମୁଖ୍ୟପ୍ରଶ୍ନ ଭାବରେ ଉପସ୍ଥାପନ କଲା ।

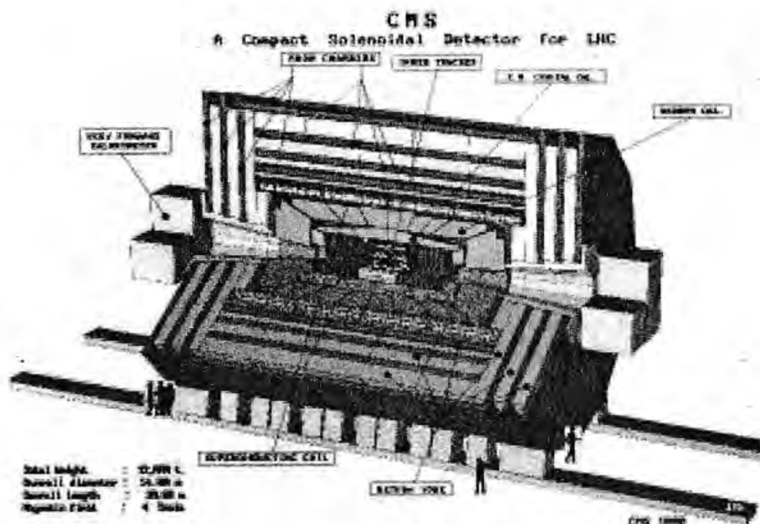
ଠିକ୍ ଏହି ସମୟବେଳକୁ କଠିନବସ୍ତୁ ତତ୍ତ୍ୱ (Solid State Physics)ରେ ଏକ ନୂଆ ଚିନ୍ତା କରାମତି ଦେଖାଇବା ଆରମ୍ଭ କରିଥାଏ । ଚିନ୍ତାଟି ଜଟିଳ ଓ ଗୋଟିଏ ଭୌତିକ ଆଧାରରେ ପରିଦୃଷ୍ଟ ସମମିତିର ସ୍ୱତଃ ଭଙ୍ଗ (Spontaneous Symmetry Breaking) ଭାବରେ ଜଣା । ଫିଲିପ୍ ଆଣ୍ଡରସନ୍ ଏହି ଧାରଣାର ଜନକ । କଠିନବସ୍ତୁ ଆଧାରିତ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ୧୯୭୭ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା । ଆଣ୍ଡରସନ୍‌ଙ୍କ ଏହି ଧାରଣାକୁ ୟୋସିରୋ ନମ୍ବୁ, ଜେଫ୍ର ଗୋଲ୍‌ଷ୍ଟୋନ୍, ଅବଦୁସ୍ ସଲାମ୍ ଓ ଷ୍ଟିଭେନ୍ ୱାଇନବର୍ଗଙ୍କ ଭଳି ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କଣିକା ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ସମସ୍ତେ ଭୌତିକ ଆଧାର ବା ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତତ୍ତ୍ୱରେ ସମମିତି ସ୍ୱତଃ-ଭଙ୍ଗ ହେଲେ କିଛି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନଥିବା (ଶୂନ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱ) କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହେବ ବୋଲି ଦର୍ଶାଇଲେ । କିନ୍ତୁ ସେଭଳି କଣିକା ପ୍ରକୃତିରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଲେ ନାହିଁ । ଏହି ଫଳାଫଳକୁ ଆଗେଇ ନେଇ ଏଡ଼ିନ୍‌ବରା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପିଟରହିଗ୍‌ସ୍, ଇଂଲଣ୍ଡର ଇମ୍ପେରିଆଲ୍ କଲେଜ ଅଫ୍ ଲଣ୍ଡନରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ଜି.ଗୁରାଲନିକ୍, ସି. ହାଗେନ୍ ଓ ଟମ୍ କିବଲ୍ ଓ ବେଲଜିୟମ୍‌ର ବ୍ରସେଲସ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ରବର୍ଟ ବ୍ରାଉଟ୍ ଓ ଫ୍ରାନ୍‌ସିଓ ଏଙ୍ଗ୍‌ଲିଅ ଅଲଗା ଅଲଗା ଭାବରେ ୧୯୬୪ ମସିହାରେ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ

ସର୍ବବ୍ୟାପୀ ମହାଜାଗତିକ କ୍ଷେତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସମମିତି ଭଙ୍ଗକଲେ ଉପରୋକ୍ତ ଶୂନ୍ୟବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ନିଜ ଅସ୍ତିତ୍ୱ ହରାଇ ମୌଳିକ ଅଭିକ୍ରିୟା ଗୁଡ଼ିକରେ ମଧ୍ୟସ୍ଥିର ଭୂମିକା ନିଭାଉଥିବା କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରନ୍ତି । 'ମୋ ଜୀବନ ପଛେ ନର୍କେ ପଡ଼ିଥାଉ, ଜଗତ ଉଦ୍ଧାର ପାଉ'ର ଏକ ଭୌତିକ ଉଦାହରଣ ! ଏ କଥାର ଗୁରୁତ୍ୱକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରି ୧୯୬୭ ମସିହାରେ ଷ୍ଟିଭେନ୍ ୱାଇନ୍‌ବର୍ଗ ଓ ଅବଦୁସ୍ ସଲାମ ନିଜ ନିଜ ବାଗରେ ପୂର୍ବ ଆଲୋଚିତ ଗ୍ଲାସୋଙ୍କ ମଡେଲ୍‌ର ଏକ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ଓ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପ ଦେଲେ; ବିଦ୍ୟୁତ୍- ଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ ଦୁର୍ବଳ ବଳର ଏକତ୍ରୀକରଣ ହେଲା ଓ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଥିବା ମୌଳିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ମିଳିଲା ! ହିଗସ୍ କ୍ଷେତ୍ର ସହ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟାରୁ ମୌଳିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପାଇଲେ । ଯେଉଁ କଣିକାର ଏହି ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଯେତେ ନିବିଡ଼ ତାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସେତେ ଅଧିକ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ସଲାମ୍-ୱାଇନ୍‌ବର୍ଗ-ଗ୍ଲାସୋ ମଡ଼େଲ୍ ଭାବରେ ଖ୍ୟାତ । ଏହା ମଧ୍ୟ କଣିକା ଜଗତର ମାନକ-ମଡ଼େଲ୍ ଭାବରେ ସ୍ୱୀକୃତ ମଡେଲ୍‌ର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଙ୍ଗ । ଏହି କାମପାଇଁ ତିନି ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ୧୯୭୯ ମସିହାର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା ।

ଉପରୋକ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଥିବା ମହାଜାଗତିକ କ୍ଷେତ୍ର ଧୀରେଧୀରେ ହିଗ୍‌ସ-କ୍ଷେତ୍ର ଭାବରେ ସାଧାରଣରେ ପରିଚିତ ହେଲା । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଉପଯୁକ୍ତ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରକୃତିରେ ଥିବାର ଦେଖାଯାଇ ପାରିବ ବୋଲି ହିଗ୍‌ସ କହିଥିଲେ ଓ କଣିକାର କେତେକ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଗୁଣଗ୍ରାମ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକପାତ କରିଥିଲେ । ଏହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ହିଗ୍‌ସ-କଣିକା ନାଁ ଦିଆଗଲା । କିନ୍ତୁ ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷାରେ ସଲାମ୍-ୱାଇନ୍‌ବର୍ଗ-ଗ୍ଲାସୋ ମଡେଲ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ପୂର୍ବାନୁମାନର ପରୀକ୍ଷାଭିତ୍ତିକ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲା ସିନା କିନ୍ତୁ ଏହି ମଡ଼େଲ୍ ଗଢ଼ଣର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ଥିବା ହିଗ୍‌ସ୍ କଣିକାର କୌଣସି ସୁରାକ ମିଳିଲାନାହିଁ । ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ଆମ ପାଖରେ ଉପଲବ୍ଧ ଏକମାତ୍ର ଉପାୟ ହିଗ୍‌ସ-ପ୍ରକ୍ରିୟା- ଏକ ପ୍ରଶ୍ନବାଚୀ ହୋଇ ରହିଲା ।



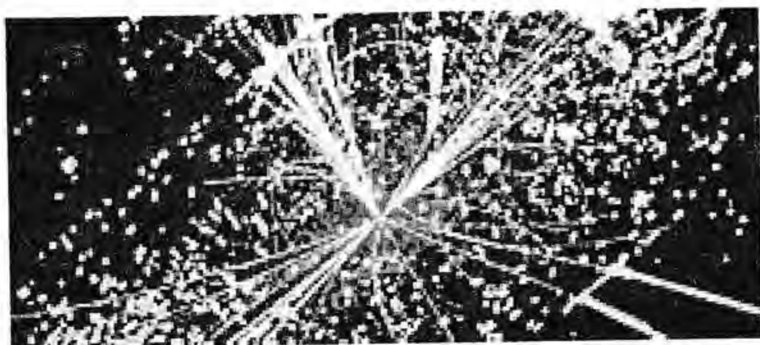
ATLAS ଡିଟେକ୍ଟର



CMS ଡିଟେକ୍ଟର

କିନ୍ତୁ ହିଗ୍ସ-କଣିକା ଖୋଜା ଜାରି ରହିଲା । ୨୦୧୨ ମସିହା ଜୁଲାଇ ୨ ତାରିଖ ଦିନ ଆମେରିକାର ଫର୍ମିଲାବ୍ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ୧୨୦ରୁ ୧୩୫ ଗୁଣ ପ୍ରୋଟନ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱ (୧୨୦ ଓ ୧୩୫Gev) ମଧ୍ୟରେ ହିଗ୍ସ କଣିକା ଥାଇପାରେ ବୋଲି ସଙ୍କେତ ମିଳିଲା । ଠିକ୍ ବର୍ଷକ ପରେ ୟୁରୋପର ଜେନେଭାସ୍ଥିତ ସର୍ଣ୍ଣ (CERN)ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ATLAS (A Toroidal Large Hadron Solenoid) ଓ CMS (Compact Muon Solenoid) ନାମକ ଦୁଇଟି ଦଳରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ହିଗ୍ସ କଣିକା ପାଇଛନ୍ତି ବୋଲି ଘୋଷଣା କଲେ । ଆଟଲାସ୍ ଦଳ ହିଗ୍ସ କଣିକାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ୧୨୬ ± ୦.୪Gev ପାଇଥିବା ବେଳେ CMS ପରୀକ୍ଷାରେ ଏହି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ୧୨୫ ± ୦.୬Gev । ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଅଲଗା ପରୀକ୍ଷାରୁ ପୂରାପୂରି ସମାନ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମିଳୁଥିବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସେମାନେ ଏହି କଣିକା ନିଶ୍ଚିତ ହିଗ୍ସ କଣିକା ବୋଲି ଭାବୁଛନ୍ତି । ଏହି ଆକଳନରେ ଅନିଶ୍ଚିତତା ମାତ୍ର ତିନି ନିୟୁତ ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ୨୦୧୩ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚମାସରେ ଫ୍ରାନ୍ସର ରି କଣ୍ଟ୍ରି ଡି ମରିଅଁ ସମ୍ମିଳନୀରେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ଅନୁଶୀଳନ ଭିତ୍ତିରେ କଣିକାଟି ବହୁ ଅପେକ୍ଷିତ ହିଗ୍ସ କଣିକା ବୋଲି ଦୃଢ଼ଦାବୀ ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଛି ।

ତେବେ ହିଗ୍ସ କଣିକାର ଆବିଷ୍କାରକୁ ନେଇ ଏକ ରୋଚକ ପ୍ରଶ୍ନହେଲା ଯେ ଏହାର ଅସ୍ତିତ୍ୱର ପ୍ରସ୍ତାବକ ଛଅଜଣ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ଦିନେ ନା ଦିନେ ଯେଉଁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ସେଇଟି କାହାକୁ ମିଳିବ ? କାରଣ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର



ସର୍ଣ୍ଣ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନର ସଂଘାତରୁ ହିଗ୍ସ୍ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ଓ ଦୁଇଟି କଣିକା ଗୁଚ୍ଛ (ଉପର) ଓ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ (ତଳ) ଏହାର କ୍ଷୟ

ଏକକାଳୀନ ତିନି ଜଣରୁ ଅଧିକ ଲୋକଙ୍କୁ ଦିଆଯାଏ ନାହିଁ । ଏହା ସମସ୍ତଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ଉତ୍କଣ୍ଠାର ପ୍ରଶ୍ନ ହୋଇ ରହିବ । ସମୟ ହିଁ ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବ ।

ଶେଷତଃ ହିଗ୍ସ କଣିକା 'ଈଶ୍ୱର କଣିକା' ନାଁରେ ଜନମାନସରେ ବେଶ୍ ଏକ କୌତୂହଳ ତଥା ଆଲୋଚନାର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ ପାଲଟି ଯାଇଛି । କଥାଟି ହେଉଛି ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜୟୀ କଣିକାବିଜ୍ଞାନୀ ଲିଓ ଲେଡ଼ରମାନ୍ ୧୯୯୩ରେ ହିଗ୍ସ କଣିକା ବିଷୟରେ Goddamn Particle ବା ଅଭିଶପ୍ତ କଣିକା ନାଁରେ ବହିଟିଏ ଛପାଇବାକୁ ଚାହିଁଥିଲେ ଯେହେତୁ ସେତେବେଳକୁ ହିଗ୍ସ କଣିକା ଆବିଷ୍କାରପାଇଁ ବହୁ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା ଓ ଅଜସ୍ର ଅର୍ଥ ଶ୍ରାଦ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ କଣିକାର କୌଣସି ଆଭାସ ମିଳୁନଥିଲା । କିନ୍ତୁ ବହିଟିର ପ୍ରକାଶକ ବଜାର ଚାହିଦାକୁ ଆଖିରେ ରଖି ନାଁକୁ ବଦଳାଇ God Particle ବା ଈଶ୍ୱର କଣିକା ରଖିଦେଲେ । ସତକୁ ସତ ବହି ବହୁତ ବିକ୍ରି ହେଲା ଓ ଈଶ୍ୱରବିଶ୍ୱାସୀ ଜନସାଧାରଣ ଏହାକୁ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ଅସ୍ତିତ୍ୱର ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରମାଣ ବୋଲି ଧରିନେଲେ । ସତ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ବିଜ୍ଞାନ ଏକପ୍ରକାର ଅସତ୍ୟକୁ ପ୍ରଶ୍ରୟ ଦେବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବହୁତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମର୍ମାହତ ହେଲେ; ବିଶେଷକରି ଖୋଦ୍ ପିଟର ହିଗ୍ସ ଯେହେତୁ ସେ ଜଣେ ନାସ୍ତିକ । ଏପରିକି ଜଣେ ଈଶ୍ୱରବିଶ୍ୱାସୀ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍, ନ୍ୟୁଟ୍ରନ, ଫୋଟନ ଭଳି ବହୁ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ସଂରଚନାରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ବେଳେ କେବଳ ହିଗ୍ସ କଣିକାକୁ ଈଶ୍ୱର କଣିକା ଭାବରେ ଧରାଯିବାର କୌଣସି ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତତା ନାହିଁ ।

ସବୁ କଳ୍ପନାଜଳ୍ପନାର ଅନ୍ତ ଘଟାଇ ପରିଶେଷରେ ଏତିକି କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ମଣିଷ ବସ୍ତୁର୍ଦ୍ଧ ସୃଷ୍ଟିର ରହସ୍ୟ ଉଦ୍‌ଘାଟନରେ ସମ୍ଭବତଃ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛି । ଏହା ହିଁ ପରମ ଆନନ୍ଦ ଓ ଆଶ୍ୱାସନାର କଥା । ଏହା ହିଁ ମଣିଷର ବୁଦ୍ଧିମତ୍ତା, କଳ୍ପନାଶକ୍ତି ଓ ସୃଜନଶକ୍ତିର ଏକ ବିରାଟ ବିଜୟ ।

□□□

ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି

'ଜୀବନ' ଗୋଟିଏ ବୈଚିତ୍ର୍ୟମୟ ଶବ୍ଦ । ସାହିତ୍ୟ, ଦର୍ଶନ, ବିଜ୍ଞାନ, ବ୍ୟକ୍ତି ଓ ସମାଜ ଆଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପରିଚୟ । ଦାର୍ଶନିକ ଖୋଜେ ଜୀବନର ଅନ୍ତିମ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଓ. ଏହାର ସ୍ରଷ୍ଟା ସହ ଗଭୀର ସମ୍ପର୍କର ସୂତ୍ର । ସାହିତ୍ୟ ନିର୍ମାଣ କରେ ମଣିଷର ଜନ୍ମ, ମୃତ୍ୟୁ ଓ ବହୁ ଜଟିଳ ଭାବନା ଓ ସମ୍ପର୍କ ନେଇ ମୃଣ୍ମୟ ଭାଷାଶିଳ୍ପ । କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନୀ ପାଇଁ ଆକର୍ଷଣ ହେଉଛି ତା'ର ଭୌତିକ ବୈଚିତ୍ର୍ୟ । ସେ ପଚାରେ, ''ଜୀବନ କ'ଣ ?'' ଓ ''ସୃଷ୍ଟିରେ ଜୀବନର ଉନ୍ମେଷ ହେଲା କିପରି ?'' । ଏହି ସମୁଦ୍ରମନ୍ଥନରୁ ବାହାରିଥିବା କିଛି ନିଷ୍କର୍ଷ ଏ ଆଲୋଚନାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ।

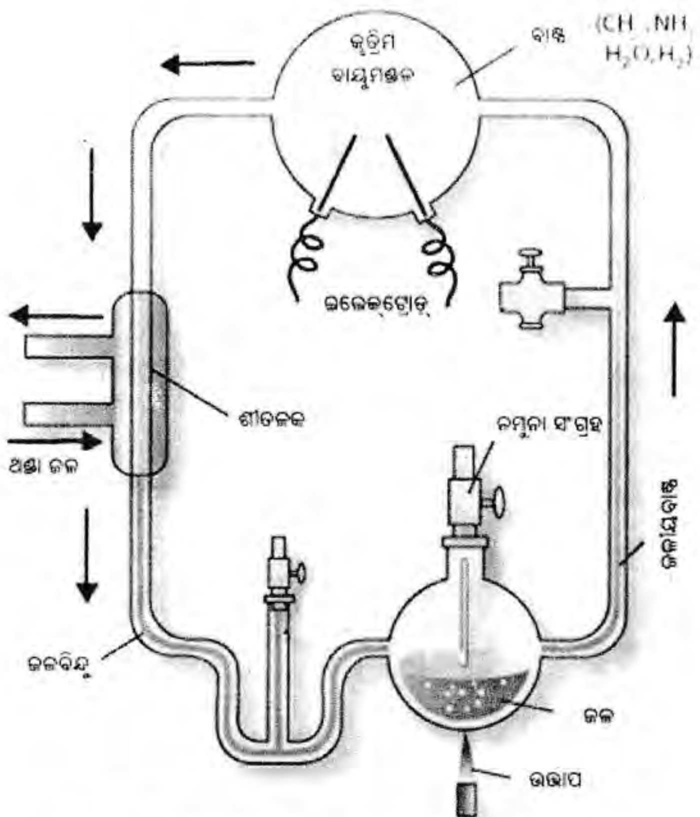
ସଜୀବ ଓ ନିର୍ଜୀବ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଆମେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଥମ ପାଠରେ ହିଁ ପଢ଼ିଥାଉ । ଗତିଶୀଳତା, ପ୍ରଜନନ କ୍ଷମତା, ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶର ସ୍ୱଭାବ, ଜନ୍ମ, ମୃତ୍ୟୁ ଇତ୍ୟାଦି ଗୁଣ ବା ପ୍ରକ୍ରିୟା କେବଳ ସଜୀବଠାରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ଓ ଏଗୁଡ଼ିକ ଆଧାରରେ ସଜୀବ-ନିର୍ଜୀବ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ବୁଝାଯାଇପାରେ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ସ୍ଥୂଳ ବସ୍ତୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସଜୀବର ଏ ପ୍ରକାର ସଂଜ୍ଞା ଯେ ପ୍ରମାଦଶୂନ୍ୟ ନୁହେଁ ଏହା କହିହେବ ନାହିଁ । କାରଣ ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକରେ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥଳବିଶେଷରେ ଏଭଳି ଗୁଣ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ଯଥା ଗାଡ଼ି, ମଟର ଗତିକରି ପାରନ୍ତି, ସ୍ଫଟିକ ଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ ଆକାର ବୃଦ୍ଧି କରିଥାଆନ୍ତି, ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱତଃ ଅନ୍ୟ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସକୁ ଜନ୍ମ ଦେଇଥାଆନ୍ତି, ବିଭିନ୍ନ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ ଖେଳଣା ସ୍ପର୍ଶ ମାତ୍ରକେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାଆନ୍ତି ଇତ୍ୟାଦି ଇତ୍ୟାଦି । ତେଣୁ ପିଲାମାନେ ପଢ଼ିଥିବା ପ୍ରଭେଦ ଗୁଡ଼ିକ ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ସହ ଧୀରେ ଧୀରେ ସେମାନଙ୍କ ଯୌକ୍ତିକତା ହରାଇ ବସିଛନ୍ତି । ତେବେ କ'ଣ ସଜୀବ ନିର୍ଜୀବ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ପ୍ରଭେଦ ନାହିଁ ? ନିଶ୍ଚୟ ଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକୁ କିନ୍ତୁ ଆମକୁ ସ୍ଥୂଳ ପରିବେଶରେ ନଖୋଜି ସୂକ୍ଷ୍ମାତିସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଣୁ-ପରମାଣୁ ସ୍ତରରେ ଖୋଜିବାକୁ ହେବ । ଏହି ଅନୁସନ୍ଧାନର ନିଷ୍କର୍ଷ ହେଉଛି ଯେ ସଜୀବ ବା ଜୀବନର ନିର୍ଣ୍ଣାୟକ ଗୁଣ ଦୁଇଟି ହେଉଛି ବିପାକ (Metabolism) ଓ ଏକପ୍ରକାର ଅଣୁର ଅବିକଳ ନକଲ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା କ୍ଷମତା (Replication) । ବିପାକ ପାଇଁ ପ୍ରୋଟିନ ଭଳି ଅଣୁ ଦାୟୀ ହେଉଥିବା ବେଳେ ନକଲ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ହେଲେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ । ମନେରଖିବା ଉଚିତ୍ ହେବ ଯେ ପ୍ରଜନନ (Reproduction) ଓ ନକଲ ପ୍ରସ୍ତୁତିକରଣ (Replication) ସମାନ କଥା ନୁହେଁ । ପ୍ରଥମଟି ଜୀବକୋଷର କାମ ହେଲେ ଅନ୍ୟଟି ଅଣୁର

କାମ ।

ତେଣୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି କିପରି ହେଲା ପ୍ରଶ୍ନଟି ବର୍ତ୍ତମାନ "ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧ ଅଣୁ-ପରମାଣୁର ନିର୍ଜୀବ ପରିବେଶରୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ନ୍ୟୁକ୍ଳିକ୍ ଏସିଡ୍ କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ?" ପ୍ରଶ୍ନଟିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଯାଇଛି । ଏହି ଜଟିଳ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଖୋଜି ଖୋଜି ଯେଉଁ କେତୋଟି ଦିଗଦର୍ଶନକାରୀ, ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ, ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ଓ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଆମ ପାଖରେ ଉପଲବ୍ଧ ସେ ଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ୟକ୍ ଆଲୋଚନା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ।

ପ୍ରଥମେ, ଜୀବନସୃଷ୍ଟି ପୂର୍ବର ଭୌତିକ ଓ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାକୁ ବିଚାର କରାଯାଉ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାରୁ ଆମେ ଜାଣୁଛୁ ଯେ ଆମ ନୀହାରିକା ସାରା ଉଦ୍‌ଯାନ, ଜଳ, ଆମୋନିଆ, କାର୍ବନ୍ ମୋନୋକ୍ସାଇଡ୍, ମିଥାଇଲ ଆଲକୋହଲ ଭଳି ବହୁ ବିଜାରକ (Reducing) ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ପତଳା ବାଦଲ ବିସ୍ତାରିତ ହୋଇ ରହିଛି । ଏହି ଅଣୁମାନଙ୍କର ମହାକର୍ଷଣ ଜନିତ ଏକତ୍ରୀକରଣରୁ ନକ୍ଷତ୍ର ମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ବୋଲି ଧରିନେବାହିଁ ଯୁକ୍ତିସଙ୍ଗତ । ଏକଥା ଆମେ ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟଗୁଡ଼ିକରେ ଆଲୋଚନା କରିଛେ । ତେଣୁ ସୌରଜଗତ ନିଜର ଏକ ସ୍ଥିର ଭୌତିକ ସଂଗଠନ ପାଇଲା ବେଳକୁ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅନେକ ବିଜାରକ ଅଣୁମାନଙ୍କର ବାଷ୍ପରେ ଭର୍ତ୍ତି ହୋଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଦୁଇଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଆମ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବିଜାରକ ଅଣୁ ମାନଙ୍କ ପ୍ରଭାବରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇ ଜାରକ (Oxidising) ଗୁଣ ସମ୍ପନ୍ନ ହେଲା ଯାହା ଆଜି ଆମେ ଦେଖିବାକୁ ପାଉଛେ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ମୁଖ୍ୟ କାରଣ ଭାବରେ ଉଭିଦ ମାନଙ୍କର ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଧରାଯାଉଥିବାରୁ ଏକଥା ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବନର ଉନ୍ମେଷ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ବିଜାରକ ଅବସ୍ଥାରେ ହିଁ ହୋଇଥିଲା । ଅର୍ଥାତ୍ ସେତେବେଳେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ, ଆମୋନିଆ, ମିଥେନ୍ ଓ ଉଦ୍‌ଜାନ ଇତ୍ୟାଦି ବାଷ୍ପରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା । ଏହା ହିଁ ଥିଲା ରୁଷିଆର ଆଲେକଜାଣ୍ଡର ଓପାରିନ ଓ ଇଂଲଣ୍ଡର ଜେ.ବି.ଏସ୍. ହାଲଡେନଙ୍କ ମତ ।

ଉପରୋକ୍ତ ପରିକଳ୍ପନା ଆଧାରରେ ୧୯୫୩ ମସିହାରେ ଆମେରିକାର ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଷ୍ଟାନଲେ ମିଲର ଓ ହାରୋଲଡ୍ ୟୁରେ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ରାସାୟନିକ ପରୀକ୍ଷା କଲେ । ଏକ ସ୍ୱୟଂସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଉପକରଣ (ଚିତ୍ର) ବ୍ୟବହାର କରି ସେମାନେ ମିଥେନ୍, ଆମୋନିଆ, ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଓ ଉଦ୍‌ଯାନ ବାଷ୍ପର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରେ ନିରନ୍ତର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଡିସଚାର୍ଜର ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ । ଏହି ପରିବେଶରେ ନୂତନ ଭାବରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ରାସାୟନିକ ଅଣୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବହୁମାତ୍ରାରେ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଅଣୁ ଥିବାର ଦେଖିଲେ । ଏହି ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଅଣୁମାନଙ୍କ ସଂଯୋଗରୁ ବିପାକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ମୁଖ୍ୟ କାରକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ମିଲର ମଧ୍ୟ ଦେଖିଲେ ଯେ ତାଙ୍କ କୃତ୍ରିମ "ବାୟୁମଣ୍ଡଳ"କୁ ଜାରକ ଗୁଣ ସମ୍ପନ୍ନ କଲେ ଆମିନୋଏସିଡ୍ ଅଣୁ ମିଳୁନାହିଁ । ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଲା ଯେ ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବିଜାରକ ଗୁଣ ସମ୍ପନ୍ନ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ହିଁ ହୋଇଥିଲା ।



ଜୀବନ ସୃଷ୍ଟିକୁ ନେଇ ୟୁରେ ଓ ମିଲରଙ୍କ କୃତ୍ରିମ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପରୀକ୍ଷା

ସେହିଭଳି ୧୯୬୧ ମସିହାରେ ଜୁଆଁ ଓରୋ ଏକ ସରଳ ପରୀକ୍ଷାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସାୟାନାଇଡ୍ ଓ ଆମୋନିଆର ଏକ ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରୁ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ସହ ପ୍ରଚୁର ମାତ୍ରାରେ ଆଡିନାଇନ୍ ଅଣୁ ପାଇଥିଲେ । ଆଡ଼ିନାଇନ ଭଳି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସଡ୍ ଗଠନର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ । ଏହିପରି ପୃଥିବୀର ବିଜାରକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିବାର ଅନେକ ସଙ୍କେତ ମିଳିଛି ।

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ତରରେ ତିନୋଟି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତତ୍ତ୍ୱ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି ବିଷୟରେ ରଖାଯାଇଛି । ପ୍ରଥମଟି ଋଷ୍‌ର ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡାର ଓପାରିନଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ । ସେ ୧୯୨୪

ମସିହାରେ ତାଙ୍କ 'ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି' (Origin of life) ବହିରେ ଏହା ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ମୁଖ୍ୟ କଥାଟି ହେଲା ଯେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରଥମେ ଜୀବକୋଷ, ତାପରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ଶେଷରେ ଜିନ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଦ୍ୱିତୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଟି ମାନଫ୍ରେଡ୍ ଆଇଗେନ୍ ଓ ତାଙ୍କ ସହକର୍ମୀମାନଙ୍କର । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ପ୍ରଥମେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି, ତା'ପରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ଶେଷରେ ଜୀବକୋଷ । ଏହା ହିଁ ବର୍ତ୍ତମାନର ବହୁଳ ସମର୍ଥିତ ତତ୍ତ୍ୱ । କାରଣ ଜିନ୍‌ର ସଂଗଠନ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଗଠନ ତୁଳନାରେ ବେଶ୍ ସରଳ । ପ୍ରକୃତି ସରଳରୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଜଟିଳ ବସ୍ତୁ ଗଠନ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ ବୋଲି ଧରିନିଆଯାଇଛି । ତୃତୀୟ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ହେଲେ ଏ.ଗ୍ରାହାମ୍ ଓ ଚେର୍ଣ୍ଣ-ସ୍ମିଥ୍ । ତାଙ୍କ କହିବା ଅନୁସାରେ ଅବିକଳ ନକଲ ପ୍ରସ୍ତୁତ କ୍ଷମତାଧାରୀ ଅଣୁ ପ୍ରଥମେ ଅଣଜୈବିକ ଥିଲା । ଏହା ହୁଏତ ପ୍ରାକ୍-ଜୈବିକ ଦ୍ରବଣାକ୍ତ ପରିବେଶ ଭିତରେ ଲୁଚି ରହିଥିଲା । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ପ୍ରାକ୍-ଜୈବିକ ଦ୍ରବଣ ପ୍ରଥମେ, ତା'ପରେ ପ୍ରୋଟିନ୍, ତାପରେ ଜୀବକୋଷ ଓ ଶେଷରେ ଜିନ୍ ବା ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ।

କିନ୍ତୁ ଅଧିକାଂଶ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ଏସିଡ୍ ବା ଜିନ୍‌ର ସୃଷ୍ଟିକୁ ଜୀବନ ସୃଷ୍ଟିର ପ୍ରଥମ ସଙ୍କେତ ଭାବରେ ଧରିନେଇ ଗବେଷଣା ଜାରି ରଖିଥିବା ବେଳେ ପ୍ରିନସଟନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଫ୍ରିମାନ୍ ଡାଇସନ୍ ଏକ ରୋଚକ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି ଦୁଇଟି ସ୍ତରରେ ହୋଇଛି ବୋଲି ପରିକଳ୍ପନା କରେ । ପ୍ରଥମେ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିର ଆଧାର ଭାବରେ ସେ ଗଣିତଜ୍ଞ ଫନ ନଏମାନଙ୍କ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ର ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଉଦାହରଣ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି । ସ୍ୱୟଂ ଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ର କ୍ଷେତ୍ରରେ ହାର୍ଡୱେୟାର ଓ ସଫ୍‌ଟୱେୟାର ଭଳି ଦୁଇଟି ବିଭାଗ ରହିଥାଏ । ସଫ୍‌ଟୱେୟାର ସୂଚନା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାବଳୀ ହୋଇଥିଲା ବେଳେ ହାର୍ଡୱେୟାରର କାମ ସେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶାବଳୀ ଆଧାରରେ ଫଳାଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା । ଡାଇସନଙ୍କ ମତରେ ଜୀବକୋଷରେ ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ସେହିଭଳି ପ୍ରୋଟିନ୍ ହାର୍ଡୱେୟାର ଓ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ବା ଜିନ୍ ସଫ୍‌ଟୱେୟାର ଭାବରେ କାମ କରନ୍ତି । ତେଣୁ ଠିକ୍ ଯେପରି ସଫ୍‌ଟୱେୟାର ଆସିବା ପୂର୍ବରୁ ହାର୍ଡୱେୟାର ପ୍ରସ୍ତୁତ ଥିବା ଦରକାର ସେହିପରି ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ଆବିର୍ଭାବ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁର ଉପସ୍ଥିତି ଜରୁରୀ । ତାଙ୍କର ଏହି ରୋଚକ ତତ୍ତ୍ୱଟି ୧୯୮୨ ମସିହାରେ ଜର୍ଣ୍ଣାଲ ଅଫ୍ ମଲିକ୍ୟୁଲାର ଇଭଲ୍ୟୁସନର ଅଷ୍ଟାଦଶ ଖଣ୍ଡରେ ପ୍ରକାଶିତ ।

ଉପରୋକ୍ତ ଆଲୋଚନାରୁ ଏହା ସହଜରେ ଅନୁମେୟ ଯେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜଟିଳ ପ୍ରଶ୍ନ । ତେବେ କଥାରେ ଅଛି ''ଏ ମନ ଖୋଜୁଥାଇ ଯାହା, କାଳେ ପ୍ରାପତ ହୁଏ ତାହା ।'' ଏହା ହିଁ ବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସର କଥା । ତେଣୁ ଦିନେ ନା ଦିନେ ଯେ ମଣିଷ ତା'ର ବିଚାର ବୁଦ୍ଧି ବଳରେ ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ସଠିକ ଓ ସବିଶେଷ ଉତ୍ତର ପାଇବ ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହ ।

□□□

ଜୀବନ ରକ୍ଷାକାରୀ ଆବରଣ

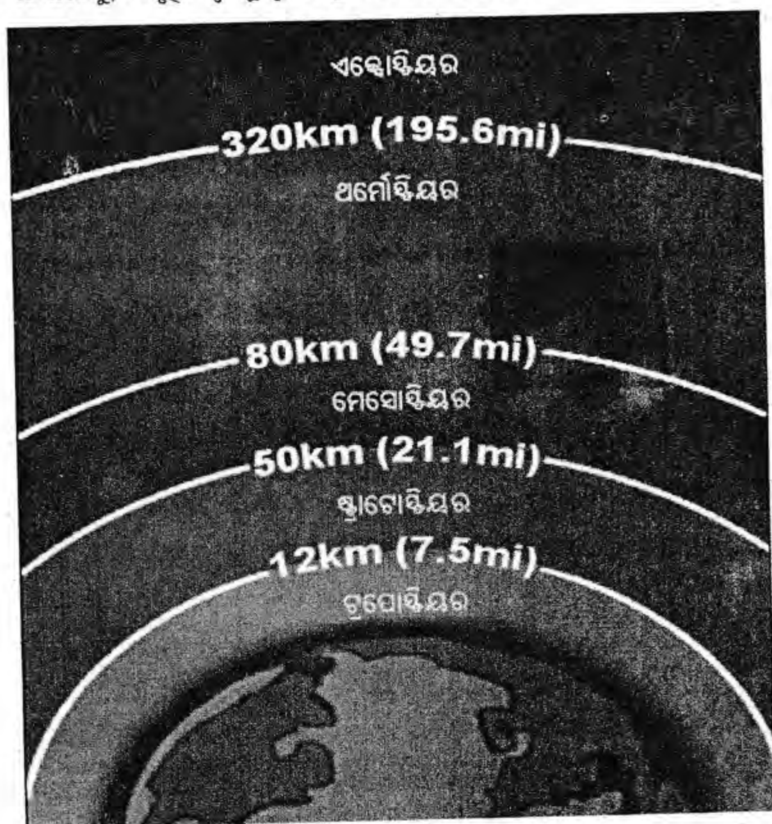
ଆମ ବାସସ୍ଥଳୀ ପୃଥିବୀକୁ ଗୋଟିଏ ଜୀବନ ରକ୍ଷାକାରୀ ବାଷ୍ପୀୟ ଆବରଣ ଘେରି ରହିଛି । ଏହାକୁ ଆମେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ କହୁଛେ । ଏହା ଆମକୁ ଅତ୍ୟଧିକ ଥଣ୍ଡାରୁ ରକ୍ଷା କରେ । ଏଥିରେ ଥିବା ଅମ୍ଳଜାନକୁ ନିଶ୍ୱାସପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ନେଇ ଆମେ ବଞ୍ଚୁ । ଏହାରି ଯୋଗୁଁ ବର୍ଷା ହୁଏ ଓ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବଜଗତ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ ବଞ୍ଚି ରହିପାରେ । ଏହି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମିରେ ଥିବା ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଅଲଟ୍ରାଭାଓଲେଟ୍ ବା ଅତିବାଇଗଣି ରଶ୍ମିର ମାରଣାତ୍ମକ ପ୍ରଭାବରୁ ଆମକୁ ରକ୍ଷା କରେ । ସେହି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ମାଧ୍ୟମରେ ରେଡିଓ, ଟେଲିଭିଜନ ବା ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ ଭଳି ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଥାନକୁ ପରସ୍ପର ସହ ସୂଚନା ଆଦାନପ୍ରଦାନ ମାଧ୍ୟମରେ ଯୋଡ଼ିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବିନା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବନ ତିଷ୍ଠି ରହିବା ସମ୍ଭବ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ ।

ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଗିଲେ ମଧ୍ୟ ଏକଥା ସତ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଯଦି ବିନା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ସିଧାସଳଖ ପଡୁଥାଆନ୍ତା ତେବେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଉତ୍ତାପର ମାତ୍ରା ହୋଇଥାଆନ୍ତା ୨୫୫ ଡିଗ୍ରୀ କେଲଭିନ୍ ବା -୧୮ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ । ଅର୍ଥାତ୍ ପାଣି ବରଫ ପାଲଟୁଥିବା ଉତ୍ତାପ ଠାରୁ ୧୮ ଡିଗ୍ରୀ କମ୍ । ତେଣୁ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପାଣି ନୁହେଁ କେବଳ ବରଫ ହିଁ ଥାଆନ୍ତା । ଆଶ୍ୱାସନାର କଥା ଯେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅବସ୍ଥାରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ହାରାହାରି ଉତ୍ତାପ ପ୍ରାୟ ୧୫ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଅର୍ଥାତ୍ ପାଣି ବରଫ ପାଲଟିବା ଉତ୍ତାପଠାରୁ ୧୫ ଡିଗ୍ରୀ ବେଶୀ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣରେ ଆସୁଥିବା ଶକ୍ତିର ପ୍ରାୟ ତିରିଶ ଶତାଂଶ ବାଦଲଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ମହାକାଶକୁ ଫେରିଯାଏ, ତିରିଶ ଶତାଂଶ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଶୋଷଣ କରିନିଏ ଓ ଚାଳିଶ ଶତାଂଶ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼େ । ପୃଥିବୀ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ଚାଳିଶ ଶତାଂଶ ଶକ୍ତିରୁ ପନ୍ଦର ଶତାଂଶ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ମହାକାଶକୁ ଫେରିଯାଏ । ବାକି ପଚିଶ ଶତାଂଶ ଜଳ ଓ ସ୍ଥଳ ଦ୍ୱାରା ଅବଶୋଷିତ ହୋଇ ଉତ୍ତାପ ପ୍ରଦାନ କରେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହି ପଚିଶ ଶତାଂଶ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଭାବରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିରୁ ମଧ୍ୟ ଦଶ ଶତାଂଶ ମହାକାଶକୁ ଫେରିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ବଳକା ପନ୍ଦର ଶତାଂଶ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ

ଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ବିଶେଷ କରି ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଦ୍ୱାରା ଅବଶୋଷିତ ହୋଇ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧି କରାଇବାରେ ସହାୟକ ହୁଏ । ଯଦି ପୃଥିବୀ ଛାଡୁଥିବା ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ମହାକାଶକୁ ଖସି ଯାଉଥାଆନ୍ତା ତେବେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଥଣ୍ଡାର ଆଧିକ୍ୟ ଯୋଗୁ ଜୀବନଧାରଣ ଅସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଆନ୍ତା ।

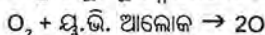
ଏହି ଜୀବନ ରକ୍ଷାକାରୀ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରାୟ ସାତଶହ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚଯାଏ ବିସ୍ତୃତି ଲାଭ କରିଛି । ସମୁଦାୟ ବାୟମଣ୍ଡଳକୁ ଆମେ ମୁଖ୍ୟତଃ ପାଞ୍ଚୋଟି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଥାଉ ଯଥା ଟ୍ରପୋସ୍ଫିୟର, ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟର, ମେଜୋସ୍ଫିୟର, ଥର୍ମୋସ୍ଫିୟର ଓ ଏକ୍ସୋସ୍ଫିୟର । ଏହି ସ୍ତର ଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ ଦୂରତା କ୍ରମରେ ଲେଖା ହୋଇଛି ।

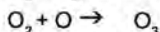


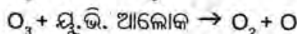
ପୃଥିବୀକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ସ୍ତର

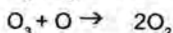
ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠକୁ ଲାଗି ରହିଥିବା ଟ୍ରପୋସ୍ଫିୟରରେ ବାଷ୍ପଚଳନ ହିଁ ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳର ଜଳବାୟୁ ଓ ପାଣିପାଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥାଏ । ସୁମଦାୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ବାଷ୍ପର ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ୭୫ ଭାଗ ବାଷ୍ପ ଏହି ଟ୍ରପୋସ୍ଫିୟରରେ ରହିଥାଏ । ଏଥି ସହିତ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ମଧ୍ୟ ଥାଏ ।

ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟର ମଧ୍ୟରେ ଓଜୋନ ବାଷ୍ପର ଏକ ସ୍ତର ଥାଏ । ଏହି ସ୍ତରଟି ସୂର୍ଯ୍ୟକରଣରେ ଥିବା ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଅଲଟ୍ରାଭିଓଲେଟ୍ (ୟୁ.ଭି.) ରଶ୍ମିର ଜୀବକୋଷ ବିନଷ୍ଟକାରୀ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଆମକୁ ରକ୍ଷା କରେ । ପ୍ରଥମେ ୟୁ.ଭି. ରଶ୍ମିର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବେଶି ଶକ୍ତିସଂପନ୍ନ ଅଂଶ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ନିଜ ଶକ୍ତିବଳରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ଅତ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷଣସ୍ଥାୟୀ ଦୁଇଟି ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ କରେ । ଏହି ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁ ସହିତ ମିଶି ଓଜୋନ ବାଷ୍ପର ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ଓଜୋନ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ସ୍ତରଟି 'ନୀଳକଣ୍ଠ' ପରି ୟୁ.ଭି. ରଶ୍ମିର ବଳକା ଅପେକ୍ଷକୃତ କମ୍ ଶକ୍ତିସଂପନ୍ନ ଅଂଶକୁ ଶୋଷିନେଇ ଆମ ନିକଟକୁ ଆସୁଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣକୁ ୟୁ.ଭି. ରଶ୍ମି ମୁକ୍ତ କରିଥାଏ । ଏହି ଶକ୍ତି ଶୋଷଣ ଅଭିକ୍ରିୟାରେ ଓଜୋନ୍ ଅଣୁ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁ ଓ ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ନଚେତ୍ ଓଜୋନ୍ ଅଣୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ସହ ମିଶି ଦୁଇଟି ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏହି ଅଭିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଭାବରେ ଦର୍ଶାଯାଇପାରେ ।


O_2 + ୟୁ.ଭି. ଆଲୋକ $\rightarrow 2O$


$O_2 + O \rightarrow O_3$


O_3 + ୟୁ.ଭି. ଆଲୋକ $\rightarrow O_2 + O$


$O_3 + O \rightarrow 2O_2$

ଉପରୋକ୍ତ ଅଭିକ୍ରିୟା କଥା ସିଡ଼ନି ଚାପ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ପ୍ରଥମେ ୧୯୩୦ ମସିହାରେ ସୂଚାଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଚାପ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ଚକ୍ର ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହି ଚକ୍ର ଅନୁସାରେ ହିଁ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟରରେ ଓଜୋନ୍ ସ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଏଭଳି ଏକ ବିଚିତ୍ର ବ୍ୟବସ୍ଥା ପ୍ରକୃତି କରି ନ ଥିଲେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବଜଗତର ସ୍ଥିତି ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନଥାନ୍ତା; ସବୁକିଛି ୟୁ.ଭି. ରଶ୍ମି 'ଦାବାନଳ'ରେ ପୋଡ଼ି ଯାଇଥାଆନ୍ତା ।

ସେହିଭଳି ଥର୍ମୋସ୍ଫିୟର ମଧ୍ୟରେ ଆୟୋନୋସ୍ଫିୟର ଭଳି ସ୍ତରଟିଏ ଅଛି । ଏହି ସ୍ତରରେ ବାଷ୍ପର ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକର ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ଓ ଇଲେକଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଅଲଗା ବା ଆୟନ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଆନ୍ତି । ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆୟନୀୟ ଅବସ୍ଥା ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରି ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗକୁ ପ୍ରତିଫଳନ ମାଧ୍ୟମରେ ଉପରକୁ ଛାଡ଼ି ଦିଏ ନାହିଁ । ଏହି ସୁବିଧା ଯୋଗୁ ହିଁ ଆମେ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ସହ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ମାଧ୍ୟମରେ ପାରସ୍ପରିକ ସୂଚନା ଆଦାନପ୍ରଦାନରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇପାରୁଛୁ । ଏହି ସ୍ତରର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଆଜିର ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ସୂଚନା-ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଯୁଗ ବା ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ ଯୁଗ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରି ନଥାନ୍ତା ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ସଂଯୋଗର କଥା ମଧ୍ୟ ଆମକୁ ମନେରଖିବାକୁ ହେବ । କଥାଟି ହେଉଛି ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକର ଅଣୁମାନେ ଚିରନ୍ତନ ଭାବରେ ଇତଃସ୍ତତଃ ଗତିଶୀଳ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତାପ ଏଥିପାଇଁ ଦାୟୀ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଗତିର ବେଗ ଏତେ ଅଧିକ ନୁହେଁ ଯେ ଏହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ମହାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିକୁ ଏଡାଇ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ଭାସି ଯାଇ ପାରିବେ ଯାହାକି ଅନେକ ଗ୍ରହ-ଉପଗ୍ରହ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘଟିଥାଏ । ସେମାନଙ୍କର ସେଥିପାଇଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବୋଲି କିଛି ନଥାଏ । ଆମ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏଭଳି ଏକ ସୁଖଦ ସଂଯୋଗ ପାଇଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତାପ, ପୃଥିବୀର ଆକାର ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତଥା ନିୟୁଟନ-ମହାକର୍ଷଣ-ଧ୍ରୁବାଙ୍କର ମୂଲ୍ୟ ଇତ୍ୟାଦିଦାୟୀ । ଏସବୁର ଉପଯୁକ୍ତ ମୂଲ୍ୟ ହିଁ ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳଟିକୁ ଧରି ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି । ଆଉ ଆମେ ସମସ୍ତେ ଆନନ୍ଦରେ ବଞ୍ଚି ରହି ପାରୁଛେ !

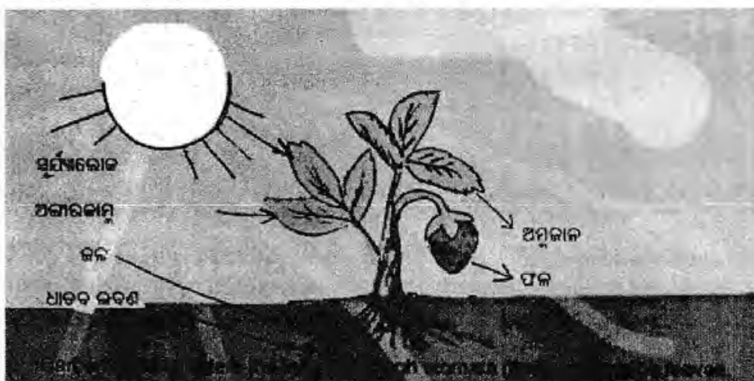
ସେହିଭଳି ଆଉ ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉପକାରୀ ସଂଯୋଗ କଥା ମଧ୍ୟ କହି ରଖିବା ଉଚିତ୍ ହେବ । ସେହିଟି ହେଲା ଯେ ଆମ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଜୀବନରକ୍ଷାକାରୀ ଅମ୍ଳଜାନ ବାଷ୍ପର ଉପସ୍ଥିତି । ଏହି ଅମ୍ଳଜାନକୁ ଆମେ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ଗ୍ରହଣ କରି ଜୀବକୋଷ ଗୁଡ଼ିକୁ ସତେଜ ଓ ଜୀବନ୍ତ ରଖିପାରୁଛେ । ଆମେ ଜାଣିଛେ ଯେ ଆମର ବର୍ତ୍ତମାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଶତକଡ଼ା କୋଡ଼ିଏ ଭାଗ, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ବା ଜବକ୍ଷାରଜାନ ପାଖାପାଖି ଅଶୀଭାଗ ରହିଛି । ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ, ଉଦ୍‌ଯାନ ଭଳି ବାଷ୍ପ ବହୁତ କମ୍ ମାତ୍ରାରେ ରହିଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀ ସୃଷ୍ଟି ସମୟରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଏହିଭଳି ଅବସ୍ଥାରେ ନଥିଲା । ବରଂ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଉଦଯାନ, ଜଳୀୟବାଷ୍ପ, ଆମୋନିଆ, ମିଥେନ୍ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଭଳି ବାଷ୍ପ ସବୁ ରହିଥିଲେ । ଏହି ବାଷ୍ପ ସବୁ ପୃଥିବୀ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥିଲା ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଉଛି । ଏହା ପ୍ରାୟ ଆଜିଠାରୁ ଚାରିରୁ ସାଢ଼େଚାରି ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବର କଥା । ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଛି ଯେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଏହିଭଳି ରାସାୟନିକ ସ୍ଥିତିରୁ ହିଁ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବନର ଉନ୍ମେଷ ହୋଇଥାଇପାରେ । ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ହିଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଉଦଯାନ ଓ ଅଙ୍ଗାରଯୁକ୍ତ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ବଦଳରେ ଅମ୍ଳଜାନ ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବାରେ ଲାଗିଲା । ଏହା ପଛରେ ସମୁଦ୍ର, ମହାସମୁଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଛୋଟଛୋଟ ଉଦ୍ଭିଦ ଜାତୀୟ ଜୀବମାନଙ୍କର ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହିଁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦାୟୀ ଯେଉଁଥିରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ଅମ୍ଳଜାନ ବାହାରକୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି ଭାବରେ ଗତ ଶହେରୁ ଦୁଇଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ହିଁ ଆଜିକାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ଯାହାକି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବୈଚିତ୍ର୍ୟମୟ ଜୀବଜଗତର ସୃଷ୍ଟି ତଥା ସଂରକ୍ଷଣରେ ପରମ ସହାୟକ ଭାବରେ ଉଭାହୋଇଛି ।

ଦେଖିଲେ ତ ପ୍ରକୃତି କିପରି ବହୁ ଯତ୍ନର ସହ ଆମ ଜୀବନଧାରଣ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପଦକ୍ଷେପ ଇଛି । ଠିକ୍ ଯେପରି ପିଲାବେଳେ ପଢ଼ିଥିଲେ 'ସଜାଇ ରଖିଛି ସକଳ ଦରବ, ଲୋଡ଼ା ମୋର ଯେତେ ଯାହା' । ସେଇଥିପାଇଁ କୁହାଯାଏ ପ୍ରକୃତିର ଅଧ୍ୟୟନ ହିଁ ଜୀବନର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ସାଧନା । ସତ ନୁହେଁ କି ?

□□□

ଆଲୋକ + ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ + ଜଳ = ଜୀବନ

କେହି ଜଣେ କହିଛନ୍ତି ଯେ ଆମ ଜୀବନ ପାଇଁ ଯାହା କିଛି ଅତ୍ୟନ୍ତ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ସେ ସବୁ ଆମକୁ ମାଗଣାରେ ହିଁ ମିଳିଥାଏ । ପ୍ରକୃତିର ଏ ସ୍ନେହର ତୁଳନା ନାହିଁ । ସତରେ ଆମକୁ ଯଦି ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ, ପବନ ଓ ପାଣି ପାଇଁ ପଇସା ଦବାକୁ ପଡୁଥାଆନ୍ତା ତା'ହେଲେ ହୁଏତ ଆମ ପାଇଁ ଜୀବନ ଦୁର୍ବିସହ ହୋଇ ପଡିଥାଆନ୍ତା । ଆମର ସୌଭାଗ୍ୟ ଯେ ପ୍ରକୃତି ସେତକ ଆମକୁ ମାଗଣାରେ ଯୋଗାଇ ଚାଲିଛି ଯୁଗଯୁଗ ଧରି, କାହିଁ କେଉଁ ଅନାଦି କାଳରୁ । ଏହି ମାଗଣାରେ ଉପଲବ୍ଧ ବସ୍ତୁକୁ ନେଇ ଗଛପତ୍ର କେବଳ ବଞ୍ଚିରହନ୍ତି ନାହିଁ- ଆମ ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷରେ ହେଉ ଅବା ପରୋକ୍ଷରେ ଖାଦ୍ୟ-ପାନୀୟର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ ମଧ୍ୟ କରି ଚାଲିଛନ୍ତି । ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ବ୍ୟାପୃତ ଥିବା ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଫଟୋସିନ୍‌ଥେସିସ୍ ବା ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ କୁହାଯାଏ । ସେଇଥିପାଇଁ ବିଖ୍ୟାତ ଋଷୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ବିଜ୍ଞାନୀ କ୍ଲିମେଣ୍ଟ ଆର୍କାଦ୍ୟେଭିଚ୍ ତିମିଲ୍ୟାଜେଭ୍ ତାଙ୍କର ଗୋଟିଏ ଗବେଷଣା ସନ୍ଦର୍ଭରେ ଲେଖିଥିଲେ, "ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ଏପରି କୌଣସି ପ୍ରକ୍ରିୟା ନାହିଁ ଯାହା ସବୁଜ ପତ୍ର ଦେହରେ ଆଲୋକର କ୍ରିୟାକଳାପ ସହ ଗୁରୁତ୍ୱ ବା ଧ୍ୟାନଆକର୍ଷଣକାରୀ କ୍ଷମତାର ସମତୁଲ୍ୟ ।" ଆସନ୍ତୁ ଦେଖିବା ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ତା'ହେଲେ କ'ଣ ।



ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ

ଗଛ ଖାଏ କ'ଣ ? ଗଛରେ ପତ୍ର କାହିଁକି ଅଛି ? ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କାହିଁକି ଶାଗୁଆ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ? ଏହିଭଳି ଅନେକ ପିଲାଦିନର ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ମଣିଷକୁ ଜଣାନଥିଲା ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଯାଏ । ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ସବୁଜପତ୍ରରେ ପଡ଼ି ବାୟୁର ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ଓ ଚେରରୁ ଉପଲବ୍ଧ ଜଳକୁ ନେଇ ଶର୍କରା, ଶ୍ୱେତସାର ଓ କାଠ ତିଆରି କରିବା ସହ ଅମ୍ଳଜାନ ବାଷ୍ପ ଛାଡିଦିଏ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ବିସ୍ତୃତ ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ଜଣାନଥିଲା । ୧୮୧୭ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମ କରି ପ୍ୟାରିସର ଦୁଇ ଭେଷଜ ବିଜ୍ଞାନୀ ପିୟର ଯୋସେଫ ପେଲଟିୟର ଓ ଯୋସେଫ ବିନେମେ ସାଭାନ୍ତୁ ପତ୍ରରୁ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ନାମକ ଏକ ବସ୍ତୁ ଅଲଗା କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେଲେ । ଏହାକୁ ବୃକ୍ଷର 'ସବୁଜ ରକ୍ତ' ବୋଲି କୁହାଗଲା । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଭାଗକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଦ୍ୱାରା ପତ୍ରରେ ଶ୍ୱେତସାର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ କ୍ଲୋରୋଫିଲର ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଲା । ୧୯୦୬ରେ ଋଷ ଦେଶର ଉଦ୍ଭିଦ ବିଜ୍ଞାନୀ ମାଇକେଲ ସେମେନୋଭିଚ୍ ସେତ୍ ଅନ୍ତତଃ ଦୁଇ ପ୍ରକାର କ୍ଲୋରୋଫିଲ ଥିବାର ଦେଖାଇଲେ । ୧୯୧୩ରେ ଜର୍ମାନ ଜୈବରସାୟନବିତ୍ ରିଚାର୍ଡ ମାର୍ଟିନ ୱିଲଷ୍ଟେଟର ଏହି ଦୁଇଟି କ୍ଲୋରୋଫିଲ ଅଣୁର ରାସାୟନିକ ଫର୍ମୁଲା ଜାଣିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେଲେ । କ୍ଲୋରୋଫିଲ-ଏ ଅଣୁରେ ୧୩୭ଟି ପରମାଣୁ ଯଥା- $C_{55}H_{72}N_4O_5Mg$ ଥିଲାବେଳେ କ୍ଲୋରୋଫିଲ-ବି ରେ ୧୩୬ଟି ଅଣୁ $C_{55}H_{70}N_4O_6Mg$ ଥିବାର ଦର୍ଶାଇଲେ । (C-କାର୍ବନ, H-ଉଦ୍‌ଯାନ, N-ଯବକ୍ଷାରଜାନ, O-ଅମ୍ଳଜାନ, Mg-ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସଙ୍କେତ) । ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ବିନ୍ୟାସ ଜଣାନଥିଲା । ୧୯୪୦ ମସିହାରେ ହାନ୍ସ ଫିସର ଏହି ବିନ୍ୟାସ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେଲେ । ସେହିଥିରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ କ୍ଲୋରୋଫିଲରେ ଅଣୁସଜ୍ଜା ରକ୍ତରେ ଥିବା ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍‌ର ମଝି ଅଂଶ 'ହେମେ'ର ଅଣୁସଜ୍ଜା ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ, ତଫାତ କେବଳ; ହେମେରେ ଥିବା ଲୁହାର ପରମାଣୁ ଯାହାକି ରକ୍ତକୁ ଲାଲ ରଙ୍ଗ ଦେଇଥାଏ ତା ଯାଗାରେ କ୍ଲୋରୋଫିଲରେ ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ ପରମାଣୁ ଥାଏ ଯାହା କ୍ଲୋରୋଫିଲକୁ ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ଦିଏ ।

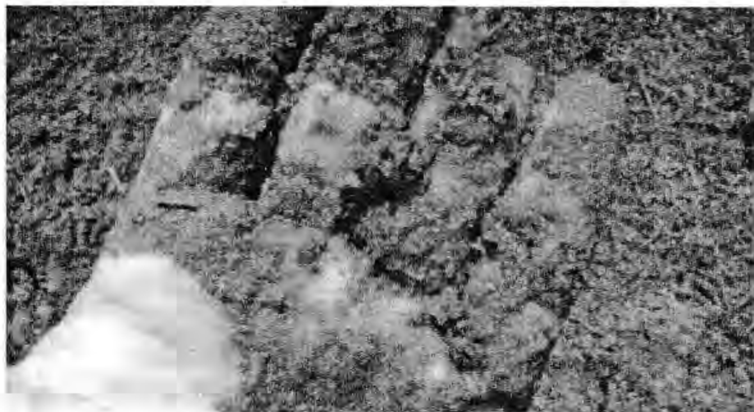
ଏସବୁ ପ୍ରଗତି ସତ୍ତ୍ୱେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ବୁଝାଯାଇ ପାରିନଥିଲା । ସେଥିପାଇଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଆବଶ୍ୟକତା ଥିଲା ।

ତେବେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣର ରାସାୟନିକ ଦିଗ ବେଶ୍ ସରଳ । ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଅଣୁ ଗୋଟିଏ ଜଳର ଅଣୁ ସହ ମିଶି ଜୈବଯୌଗିକ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ମୂଳ ଉପାଦାନ CH_2O ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସହ ଅମ୍ଳଜାନ ବାହାରିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ୫ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍‌ଟ (5ev) ଶକ୍ତି ଦରକାର ହୁଏ ଯାହାକି ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରୁ ମିଳେ । ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ହେଲା; $CO_2 + H_2O + 5ev – CH_2O + O_2$ ।5ev ଶକ୍ତିରୁ 3.32ev ଶକ୍ତି ଜଳର ଅଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଓ ଆଉ ବାକି 1.68ev ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଅଣୁରୁ ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ଅଲଗା କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହିଭଳି ଅଲଗା ଅଲଗା ହୋଇ ବାହାରୁଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ଦୁଇଟି ପରସ୍ପର ସହ ମିଶି ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ

ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜଟିଳ ଓ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟାର ସମାହାର । ଆମେ କେବଳ ମୋଟାମୋଟି କଥାକୁ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଛୁ ।

CH_2O ବା ମୋନୋସାକାରାଇଡ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ସମାହାରରୁ ଗଛ ଶର୍କରା, ଶ୍ୱେତସାର ଓ କାଠ ତିଆରି କରିଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ CH_2O ଅଣୁରୁ ଛଅଟି ନେଇ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ବା ଫ୍ରୁକ୍‌ଟୋଜ୍ ଅଣୁ ($C_6H_{12}O_6$) ଓ ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ଫ୍ରୁକ୍ଟୋଜ ଅଣୁରୁ ଗୋଟିଏ ସୁକ୍ରୋଜ୍ ବା ଖାଇବା ଚିନିର ଅଣୁ (($C_{12}H_{22}O_{11}$) ତିଆରି ହୋଇଥାଏ ।

ଆଲୋକ- ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣରେ ଥିବା "ବାଘ ନିଶ ହଲାନା" ରଙ୍ଗ ଗୁଡ଼ିକ ଭିତରୁ କେବଳ ଲାଲ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ହିଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇ ପାରେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ମିଳୁଥିବା ବିକୀରଣ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ଦୁଇଭାଗ ଲାଲ ରଙ୍ଗରେ ଥାଏ । ପୁଣି ଲାଲ ରଙ୍ଗରେ ଥିବା ଶକ୍ତିର ମାତ୍ର ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ ଗଛ ସଂଗ୍ରହ କରିଥାଏ । ଏହାକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଭାବରେ ବୁଝାଯାଏ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ଲାଲ୍ ରଙ୍ଗର (ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୭ ସେ.ମି.ର ଲକ୍ଷେ ଭାଗରୁ ଭାଗେ) ଫୋଟନ କଣିକାରେ ଶକ୍ତି ଥାଏ 1.8 ev । ଉପରୋକ୍ତ ସମୀକରଣ ପାଇଁ ଯେଉଁ 5 ev ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ତାହା ୮ଟି ଲାଲ୍ ରଂଗର ଫୋଟନ୍‌ରୁ ମିଳୁଥିବା 14.4 evର ପାଖାପାଖି ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ । ତେଣୁ ସମୁଦାୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ଅଧେ (ଶତକଡ଼ା ୦.୫) ହିଁ ଗଛର ସବୁଜ ଭାଗ ସଂଗ୍ରହ କରି ଶ୍ୱେତସାର, ଶର୍କରା, କାଠ ଆଦି ତିଆରି କରେ । କାହିଁ କେଉଁ କଳ୍ପନାତୀତ ଦୂରତାରେ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ଧରି କାର୍ଯ୍ୟରତ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ଚୁଲା ଓ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ରଙ୍ଗବେରଙ୍ଗର ଜୀବନ ପସରା ମଧ୍ୟରେ ଏଇ ସାମାନ୍ୟ ଶକ୍ତି ବିନିମୟ ହିଁ ଏକମାତ୍ର ସମ୍ପର୍କ ! ଏ ସମ୍ପର୍କ ମଧ୍ୟ ବେଶୀ ଦିନର ନୁହେଁ; ମାତ୍ର ଶହେ କୋଟି ବର୍ଷର । ତା'ପୂର୍ବରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବାଷ୍ପରେ ଭର୍ତ୍ତି



ସାଗର ଗର୍ଭରେ ଶୈବାଳ

ହୋଇଥିଲା । ଅମ୍ଳଜାନ ଶତକଡ଼ା ୧ ଭାଗରୁ କମ୍ ଥିଲା । ସାଗର ମହାସାଗରରେ ବୁଡ଼ି ରହିଥିବା ନୀଳ-ହରିତ୍ ଶୈବାଳ ପ୍ରଥମେ ଆଲୋକ-ସଂଶ୍ଳେଷଣ ମାଧ୍ୟମରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଦେଲେ । ଧୀରେ ଧୀରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଓଜୋନ୍ ବାଷ୍ପର ମଣ୍ଡଳ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଓଜୋନ୍ ମଣ୍ଡଳର ସୁରକ୍ଷା ପାଇ ଜୀବନ ଜଳଭାଗ ଛାଡ଼ି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଗଲା । ଧୀରେଧୀରେ ବିବର୍ତ୍ତନ ବାଟ ଦେଇ ଆଜିର ମଣିଷ ଜନ୍ମ ନେଲା ।

ଗଛର ଦଶ ବର୍ଗଫୁଟ ସବୁଜ ଅଂଶ ଘଣ୍ଟାକୁ ପ୍ରାୟ ୩-୪ ଲିଟର ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ସଂଗ୍ରହ କରେ ଓ ସେତିକି ପରିମାଣର ଅମ୍ଳଜାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଦିଏ । ଜଣେ ମଣିଷ ଦିନକୁ ପ୍ରାୟ ୫୦୦ ଲିଟର ଅମ୍ଳଜାନ ବ୍ୟବହାର କରେ ଓ ସେତିକି ପରିମାଣର ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଛାଡ଼େ । ଏହିପରି ଜଣେ ମଣିଷର ଦୈନିକ ଅମ୍ଳଜାନ ଆବଶ୍ୟକତା ପ୍ରାୟ ତିନୋଟି ବଡ଼ ବଡ଼ ଗଛ ଦ୍ୱାରା ପୂରଣ ହୋଇଥାଏ । ସେହିମାତ୍ରାରେ ହିଁ ଆମେ ସମସ୍ତେ ପ୍ରକୃତି ପାଖରେ ଋଣୀ; ନିଜ ନିଜ ଅଲକ୍ଷ୍ୟରେ କିନ୍ତୁ ସର୍ବତୋଭାବରେ । ପ୍ରକୃତିର ଏ ଋଣ ପରିଶୋଧର ଏକମାତ୍ର ଉପାୟ ହେଲା ବୃକ୍ଷରୋପଣ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରକୃତି ଓ ପରିବେଶର ଶ୍ରୀବୃଦ୍ଧି କରିବା ସହ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବନଧାରଣର ମାର୍ଗକୁ ଆଶଙ୍କା ମୁକ୍ତ କରିବା । ଏହା ହିଁ ମଣିଷ ଆଗରେ ବର୍ତ୍ତମାନର ବିରାଟ ଆହ୍ୱାନ !



ସୃଷ୍ଟିରେ ସମତ୍ୱ, ସମତ୍ୱରୁ ସୃଷ୍ଟି

ଶାସ୍ତ୍ର କହେ, 'ଅତି ସର୍ବତ୍ରଃ ଗର୍ହିତ' । ଜୀବନରେ 'ମଧ୍ୟମ ପନ୍ଥା' ଆଚରଣ କରିବାପାଇଁ ଥିଲା ଜଗତ୍‌କୁ ଗୌତମ ବୁଦ୍ଧଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ । ସେହି ମର୍ମରେ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ କବି ରର୍ବଟ ବ୍ରିଜେସ୍‌ଙ୍କ ପଂକ୍ତିଟିଏ ହେଲା, "Stability is but balance, our wisdom lies in masterful administration of the unforeseen." ସବୁଠି ସେହି ଏକା କଥା; ଭାରସାମ୍ୟ, ସନ୍ତୁଳନ ଓ ସମତ୍ୱର ଅନ୍ୟ ନାମ ହିଁ ଜୀବନ ।

ଭାରସାମ୍ୟ, ସନ୍ତୁଳନ ଓ ସମତ୍ୱର ଚିର-ମନଲୋଭା ବିପଣୀ ମେଲି ଦେଇଛି ପ୍ରକୃତି ତାର ଛତ୍ରେ ଛତ୍ରେ- ହେଉ ଅବା ସେ ଜଗତ ସଜୀବର ବା ନିର୍ଜୀବର । ସଜୀବର ସୃଷ୍ଟି-ପୂର୍ବ ତଥା ବିନାଶ ପର ଅବସ୍ଥା ଜଡ଼ତ୍ୱରେ ନିହିତ ଥିବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପ୍ରଥମେ ଜଡ଼ ଜଗତ୍‌ର କଥା ବିଚାର କରାଯାଉ ।

ଭୌତିକ ଜଗତର କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପିକ୍ଷୁଦ୍ର ପରମାଣୁଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବୃହାଦପିବୃହତ୍ ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱ ସଂରଚନା ଯାଏ ସବୁଠି ସନ୍ତୁଳନର ମନମତାଣିଆ ଖେଳ; ଯେତେ ଯେତେ ଦେଖୁଥିବ, ଆନନ୍ଦରେ ମନ ସେତେସେତେ ନାଚି ଉଠୁଥିବ । ''ସୁନ୍ଦରେ ତୃପ୍ତିର ଅବସାଦ ନାହିଁ, ଯେତେ ଦେଖୁଥିଲେ ନୂଆ ଦିଶୁଥାଇ'' ସଦୃଶ । ପରମାଣୁକୁ ଦେଖନ୍ତୁ । ମଝିରେ ଓଜନିଆ ଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରଟିଏ । ଚାରିପଟେ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ । ଏକ ହେଉ ବା ଅନେକ । ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରର ଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ଯେତିକି, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟା ଠିକ୍ ସେତିକି । ନଚେତ୍ ପରମାଣୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ ଶୂନ୍ୟ ହେବ ବା କିପରି । କେବଳ ଏହି ଯୁକ୍ତ-ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜର ସମାନତା ନୁହେଁ, ଆଉ ଏକ ସମାନତା ମଧ୍ୟ ଲୁଚି ରହିଛି ପରମାଣୁ ସଂଗଠନ ସ୍ଥାପତ୍ୟ ଭିତରେ । ଯୁକ୍ତଚାର୍ଜ ଓ ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଆକର୍ଷଣକୁ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରତିହତ କରିଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଅବସ୍ଥାରେ ରଖି । ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ବିସ୍ତାର କରୁଥିବା ସ୍ୱତଃ ସୃଷ୍ଟ କେନ୍ଦ୍ର-ଅପସାରୀ ବଳ ଓ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ସମାନ ହେବା ଚାହି । ଏହି ସମାନତା ହିଁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକର 'କକ୍ଷପଥ' । ଅନନ୍ୟ ଶିଳ୍ପ ଚାତୁରୀ ଆଧାରରେ ଗତିଶୀଳତାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପ୍ରକୃତି ଦେଇଛି ପରମାଣୁକୁ ସାଂଗଠନିକ ସ୍ଥିରତା, ଗତି ଆଧାରିତ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ !

ସବୁଠୁ ଆନନ୍ଦ ଓ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ହେଲା ପ୍ରକୃତି ତାର ଏ ପ୍ରିୟ ମଡେଲ୍‌ଟିକୁ ଅବସ୍ଥା ଭେଦରେ ସାମାନ୍ୟ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ପାଥେୟ କରି ସାନରୁ ବଡ଼ ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହାର କରିଛି । ପରମାଣୁରୁ ଅଣୁ, ଅଣୁରୁ ନକ୍ଷତ୍ର, ସୌରଜଗତ, ନକ୍ଷତ୍ରରୁ ନୀହାରିକା, ନୀହାରିକାରୁ ନୀହାରିକାପୁଞ୍ଜ, ପୁଞ୍ଜରୁ ମହାପୁଞ୍ଜ ଭଳି ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକା ଶିଳ୍ପକଳା; ସ୍ଥାପତ୍ୟ କିନ୍ତୁ ଭିନ୍ନ । ପରମାଣୁ, ଅଣୁ ଆଦି ସୃଷ୍ଟି ସମୟରେ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଥିଲା ବୈଦ୍ୟୁତିକ । କିନ୍ତୁ ନୀହାରିକା, ସୌରଜଗତ ଭଳି ବୃହତ୍‌କାୟ ମହାଜାଗତିକ ସଂଗଠନଗୁଡ଼ିକରେ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ହେଲା ମହାକର୍ଷଣ ପ୍ରେରିତ । ନକ୍ଷତ୍ର ସଂରଚନା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିକର୍ଷଣ ବା କେନ୍ଦ୍ରାପସାରୀ ବଳ ନକ୍ଷତ୍ର ଗର୍ଭରେ ଅଳ୍ପ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କର ଦହନ ବା ସମ୍ମେଳନରୁ ଅଧିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜନିତ ଉତ୍ତାପରୁ ମିଳେ । ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଉତ୍ତାପ କେନ୍ଦ୍ରାପସାରୀ ଚାପ ବା ବଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ । କେନ୍ଦ୍ରାପସାରୀ ବଳର ସଂପ୍ରସାରଣ କ୍ଷମତା ଓ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ସଂକୋଚନ କ୍ଷମତା ମଧ୍ୟରେ ଭାରସାମ୍ୟ ହିଁ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଦିଏ ସାଂଗଠନିକ ସ୍ଥିରତା କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ଧରି । କିନ୍ତୁ କୋଟି କୋଟି ନକ୍ଷତ୍ର ନେଇ ନୀହାରିକା ବା କୋଟି କୋଟି ନୀହାରିକା ନେଇ ନୀହାରିକା ପୁଞ୍ଜ ସୃଷ୍ଟି ଅବସରରେ ପ୍ରକୃତି ଫେରିଯାଏ ଅବିକଳ ପରମାଣୁ-ମଡେଲ ପାଖକୁ; ଖାଲି ଯାହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଳ ସ୍ଥାନରେ କାମରେ ଲଗାଏ ଚିର ଆକର୍ଷୀ ମହାକର୍ଷଣ ବଳକୁ । ପରମାଣୁ ମଝିରେ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରର ଅବସ୍ଥିତି ଭଳି ନୀହାରିକା ମଝିରେ ବିରାଟକାୟ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଟିଏ ଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଆମ ସୌର ଜଗତର ମଝିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ରହି ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରେ ଘୂରାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କଥା ବା କାହାକୁ ଅଜଣା । ଗତିଶିଳତାରୁ ଭାରସାମ୍ୟ ବା ସନ୍ତୁଳନ ମାଧ୍ୟମରେ ସ୍ଥିତିଶିଳତାର ସଂରଚନା ପ୍ରକୃତିର ଏକ ସୁନ୍ଦର ଆଲେଖ୍ୟ ।

ନକ୍ଷତ୍ର, ନୀହାରିକାଙ୍କୁ ଛାଡ଼ି ଏବେ ଆସିବା ପୃଥିବୀ ପାଖକୁ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉଷ୍ମତା ରକ୍ଷାକାରୀ ଆଶ୍ୱାସନାମୟ ପରିବେଶ ଭିତରେ ପୃଥିବୀ ସଯତ୍ନେ ସଂସ୍ଥାପିତ । ପୃଥିବୀ ଓ ତାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ କ୍ଷଣ ଅନୁକ୍ଷଣ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ଅସୁମାରି କ୍ରିୟାପ୍ରକ୍ରିୟା କ୍ଷେତ୍ରରେ ସନ୍ତୁଳନ ଓ ସମତ୍ୱ ହିଁ ମୁଖ୍ୟ ସ୍ୱର । ସେ ହେଉ ଅବା ଜଳଚକ୍ର, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଚକ୍ର, ଖାଦ୍ୟଖାଦକ ଚକ୍ର, ଦିନ-ରାତି ଚକ୍ର ବା ଋତୁ ଚକ୍ର । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବଜଗତର ନିର୍ବିଘ୍ନ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚକ୍ରର ମହତ୍ତ୍ୱ ରହିଛି । କୌଣସି ନା କୌଣସି ଚକ୍ରରେ ବିଷମତା ଜୀବଜଗତ୍‌କୁ ନିଃଶେଷ କରିଦେବାର ସମ୍ଭାବନା ବହନ କରେ । ଠିକ୍ ଯେପରି ବର୍ଷବର୍ଷ ଧରି ମଣିଷର ସଂଭୋଗଧର୍ମୀ ଜୀବନଚର୍ଯ୍ୟା ଯୋଗୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତାପ ୦.୬° ବଢ଼ି ଯାଇଥିବାରୁ ଓ ବର୍ତ୍ତମାନର ଜୀବନଶୈଳୀ ଅବ୍ୟାହତ ରହିଲେ ଏହା ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଶେଷ ସୁଦ୍ଧା ଆହୁରି ୦.୪° ବଢ଼ିଯିବାକୁ ନେଇ ଆଜି ସାରା ଦୁନିଆ ଆତଙ୍କିତ । ହିଟଲରଙ୍କ ଗ୍ୟାସ୍ ଚାମ୍ବର୍ ଭଳି ଆମେ ସବୁ ସ୍ୱହସ୍ତ ନିର୍ମିତ ଗ୍ୟାସ୍ ଚାମ୍ବର୍ ଭିତରେ ଭାଜି ହୋଇ ମରି ଯିବା ନାହିଁ ତ ! ଏହା ହିଁ ଡର !

ପୃଥିବୀକୁ ଛାଡ଼ି ନିଜ ସାମାଜିକ, ଅର୍ଥନୈତିକ ଓ ରାଜନୈତିକ ପରିବେଶ ଆଡ଼େ ନଜର ପକାନ୍ତୁ । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ ସ୍ନେହ, ଶ୍ରଦ୍ଧା, ସଦ୍‌ଭାବନା ଓ ସହନଶୀଳତା ହିଁ ଏକ ସୁସ୍ଥ ସନ୍ତୁଳିତ

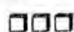
ସାମାଜିକ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ମୁଖ୍ୟ ଆଧାରଶିଳା । କେବଳ ଦେଉଥିବା କିଛି ପାଉ ନଥିବା ଅବା କେବଳ ପାଉଥିବା କିଛି ଦେଉନଥିବା ଭଳି ଏକ ଭାରସାମ୍ୟ ବିହୀନ ସାମାଜିକ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ସହଜ ଶିକାର ହୋଇ ବ୍ୟକ୍ତି ତା'ର ସାମାଜିକ ସ୍ଥିତି ହରାଇପାରେ । ସନ୍ତୁଳିତ ଅର୍ଥନୈତିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ସେହିଭଳି ତିଷ୍ଠି ରହେ ଚାହିଦା ଓ ଯୋଗାଣର ଭାରସାମ୍ୟକୁ ନେଇ । ଚାହିଦା ଓ ଯୋଗାଣର ବିଷମତା ଦରବୃଦ୍ଧି ଓ କଳାବଜାରୀ ମାଧ୍ୟମରେ ଅର୍ଥନୀତିକୁ ବିପର୍ଯ୍ୟସ୍ତ କରେ । ଜନସଂଖ୍ୟାର ବୃହଦାଂଶ ଖାଦ୍ୟାଭାବର କବଳିତ ହୁଏ । ସେହିଭଳି ସୁସ୍ଥ ରାଜନୈତିକ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ନାଗରିକର ଦାୟିତ୍ୱ ଓ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ମଧ୍ୟ ପରସ୍ପର ସହ ସମତାର ରଜ୍ଜୁରେ ସହବନ୍ଧିତ; ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟଠାରୁ ଓଜନିଆ ହେଲେ ରାଜନୀତି ଶଗଡ଼ ଗୁଳା ଛାଡ଼ି ଅବାଟରେ ଚାଲେ । ନେତୃତ୍ୱବିହୀନ 'ନେତା' ଓ ଦେଶପ୍ରେମହୀନ ନାଗରିକ ସମାଜ ଓ ରାଷ୍ଟ୍ରକୁ ବିପଥଗାମୀ ତଥା ନଷ୍ଟବିନଷ୍ଟ କରନ୍ତି; ଯାହାର ପ୍ରାଦୁର୍ଭାବ ଆଜି ଏକ ସବୁଠାରୁ ଭୟଙ୍କର ଜାତୀୟ ତଥା ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସମସ୍ୟାର ରୂପ ନେଇଛି ।

ବିଶ୍ୱ, ପୃଥିବୀ ଓ ପରିବେଶକୁ ଛାଡ଼ି ନିଜ ଶରୀରକୁ ନିଘା କଲେ, ଦୃଷ୍ଟିରେ ମଧ୍ୟ ପଡ଼ିବ ସମନ୍ୱୟ ଓ ସମତ୍ୱର ବିଭାମୟ ପ୍ରବାହ । ନିଶ୍ୱାସ-ପ୍ରଶ୍ୱାସ, ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ-ନିଷ୍କାସନ, ରକ୍ତ ବିଶୋଧନ କର୍ମ-ବିଶ୍ରାମ ଭଳି ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସବୁ ଚାଲୁ ରହିଛି ସ୍ୱତଃପ୍ରବୃତ୍ତ ଭାବରେ, ଅବିଶ୍ୱସନୀୟ ସନ୍ତୁଳନ ଆଧାରରେ । ସର୍ବୋପରି ଜନ୍ମ ମୃତ୍ୟୁର ଚକ୍ର ମଧ୍ୟ । ତେବେ, ପ୍ରକ୍ରିୟା ଗୁଡ଼ିକର ସାବଲୀଳ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରବାହରେ ଯାହା କିଛି ବିଷମତା ଅନୁଭୂତ ହେଉଛି ସେ ସବୁର କର୍ତ୍ତା ହେଉଛି ଲୋଭ, ମୋହ, କ୍ରୋଧ ଜର୍ଜରିତ ମଣିଷ ଓ ତାର ଅବିମୃଶ୍ୟକାରିତା । ଜଳ, ମାଟି, ବାୟୁ ଓ ବନସ୍ପତିର ପ୍ରଦୂଷଣ ମୂଳରେ ହିଁ ରହିଛି ସ୍ୱାର୍ଥାନ୍ୱେଷୀ ମଣିଷର କ୍ରିୟାକଳାପ । ଚକ୍‌ମକ୍‌ର ଆବରଣ ତଳେ ରହିଥିବା 'ନାରଖାର' କେବଳ ମୁନି, ଋଷି, ସାଧୁସନ୍ଥମାନେ ହିଁ ଯେ କେବଳ ଦେଖିପାରିବେ ତାହା ନୁହେଁ, ସରଳ ଶାନ୍ତ ସ୍ୱଭାବର ସାଧାରଣ ମଣିଷ ମଧ୍ୟ ତାର ସଙ୍କେତ ବାରି ପାରିବ ।

ଏଇଠି ଆସେ ମନର କଥା । ମନ ସ୍ୱଭାବତଃ ଚିର ଚଞ୍ଚଳ । ତାକୁ ଜୟପରାଜୟ, ହସକାନ୍ଦ, ଅନୁରାଗ ବିରାଗ, ଲାଭକ୍ଷତି ବିଚାରର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ରଖି ଜୀବନ ନିର୍ବାହ କରିବା ସକାଶେ ଲୋଡ଼ା ସଂକଳ୍ପ, ସଂଯମ ଓ ସାଧନା । ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକର ଅବଲୀଳାମୟ ଦୁନିଆ ଛାଡ଼ି ଆମେ ପ୍ରବେଶ କରୁ କୃତ୍ରିମକୁ ପ୍ରାକୃତିକତାର ରୂପ ଓ ଗୁଣ ଦେବାର ପ୍ରୟାସ ପଥରେ । କୁହାଯାଏ ଏହି ପଥରେ ଲକ୍ଷ୍ୟପ୍ରାପ୍ତି ସହଜ ହୁଏ ଗୁରୁଙ୍କ ସାହାଚର୍ଯ୍ୟରେ । ସେ ଗୁରୁ ଯିଏ ବାଟ ବତାନ୍ତି, ଯାହାଙ୍କୁ ଆଶ୍ରା କଲେ ଜଞ୍ଜାଳରୁ ମୁକ୍ତି ମିଳେ । ଚଞ୍ଚଳ ମନ ସ୍ଥିର ହୁଏ । ଅଦୃଷ୍ଟର ଇଙ୍ଗିତରେ ଯଦି ଜଣେ ଗୁରୁ ମିଳିଛନ୍ତି ତ ସୌଭାଗ୍ୟର କଥା କିନ୍ତୁ ଯଦି ନ ମିଳିଛନ୍ତି ତାହାହେଲେ ତ ଗାଣ୍ଡିବକୁ ଥୋଇ ଦେଇ ଗାଲରେ ହାତ ଦେଇ ବସି ପଡ଼ିଲେ ହେବ ନାହିଁ । ଆଗକୁ ଯିବାକୁ ହିଁ ହେବ; ହୁଏତ ଏକଲବ୍ୟ ଭଳି ଦ୍ରୋଣଙ୍କ ବଦଳରେ ତାଙ୍କ ପ୍ରତିମୂର୍ତ୍ତିଟିକୁ ଗୁରୁ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରି । ଆଉ ପୂର୍ବାଲୋଚନାରୁ ଅନ୍ତତଃ ଏତିକି ସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ଆମ ଗୁରୁ ପଦବାଚ୍ୟ ସର୍ବୋତ୍ତମ ପ୍ରାର୍ଥୀ ଆଉ କେହି ନୁହନ୍ତି ବରଂ ସନ୍ତୁଳନ ଓ ସମତ୍ୱର ସେହି ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ପରାକାଷ୍ଠାଧାରୀ ସ୍ୱୟଂ ସଚରାଚର ପ୍ରକୃତି ।

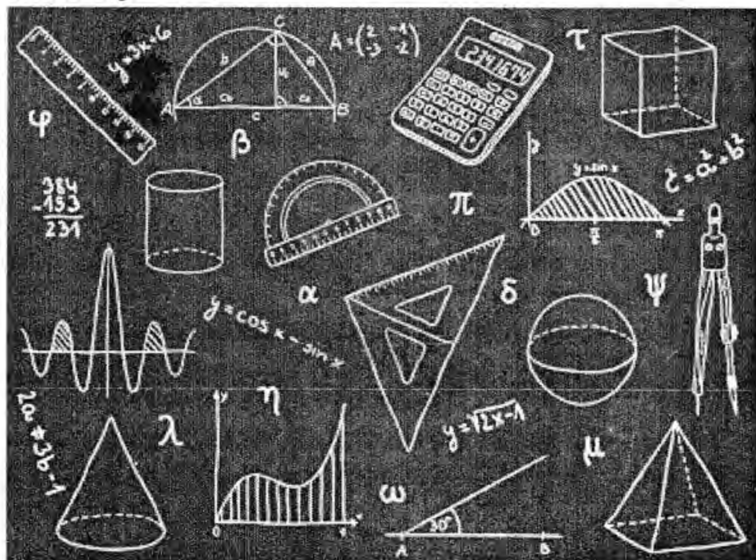
ଭୁଲିଗଲେ ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ହେବ ନାହିଁ ଯେ ସଭ୍ୟତାର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ନିଦର୍ଶନ ଭାବେ ସର୍ବାଦୃତ ଗଣିତ, ବିଜ୍ଞାନ, ସାହିତ୍ୟ, ସଙ୍ଗୀତ, ଧର୍ମ, ଦର୍ଶନ ସବୁକିଛିର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ଅପରୂପା ପ୍ରକୃତିର ଅବଲୋକନ ଓ ଅଧ୍ୟୟନରୁ । ପ୍ରକୃତି ହିଁ ସମସ୍ତ ମାନବୀୟ ସୃଜନର ପ୍ରଥମ ଓ ପ୍ରଧାନ ପ୍ରେରଣା । ସେଇଥି ପାଇଁ ସ୍ୱାମୀ ବିବେକାନନ୍ଦ କହିଛନ୍ତି; ''ଜୀବନର ପ୍ରତି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ପ୍ରକୃତିତଲ୍ଲୀନ ବ୍ୟକ୍ତି ହିଁ ପ୍ରକୃତ ଧାର୍ମିକ ବ୍ୟକ୍ତି ।'' ପ୍ରକୃତି ହିଁ ଭରି ଦେବ ଜୀବନରେ ସନ୍ତୁଳନ ଓ ସମତ୍ୱର ଫଲ୍‌ଗୁ । ଜଗତର ଚିର ଗତିଶୀଳତାର ଉପଲବ୍ଧି ମାଧ୍ୟମରେ ଗଠନ କରିବ ସ୍ଥିର ଅବିଚଳ ମନସ୍ତତ୍ତ୍ୱ । ସ୍ଥିତପ୍ରଜ୍ଞର ମନ ନେଇ, ଅହଂ ନୁହେଁ ସୋହଂ- ଭାବରେ ସେ ଲାଭ କରିବ ଜୀବନର ଚରମ ସାଫଲ୍ୟ । ସମସ୍ତ ସାଧନା ହୋଇଯିବ ସରସ, ସୁନ୍ଦର, ସାବଲୀଳ ଓ ଅବଲୀଳା କ୍ରମେ 'ପ୍ରାକୃତିକ' । ସେଥିପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଶ୍ରୀମଦ୍ ଭଗବତ୍ ଗୀତାର ସର୍ବଶେଷ କଥନ ଭାବରେ ମହାତ୍ମା ବିଦୁର ଧୃତରାଷ୍ଟ୍ରଙ୍କୁ କହିଛନ୍ତି, ''ଯତ୍ର ଯୋଗେଶ୍ୱରଃ କୃଷ୍ଣୋ, ଯତ୍ର ପାର୍ଥୋ ଧନୁର୍ଧରଃ । ତତ୍ର ଶ୍ରୀ ବିଜୟୋର୍ଭୂତି ଧ୍ରୁବାନୀତି ମତିର୍ମମ ।'' ଅର୍ଥାତ୍ 'ଯେଉଁଠି ସତ୍-ଦର୍ଶନ ସ୍ୱରୂପ ସ୍ୱୟଂ ଭଗବାନ ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ଓ ସତ୍-କର୍ମ ସ୍ୱରୂପ ଭକ୍ତ ଅର୍ଜୁନ ବିଦ୍ୟମାନ, ସେଠାରେ ହିଁ ଶ୍ରୀ, ବିଜୟ, ବିଭୂତି ସବୁକିଛି ବିଦ୍ୟମାନ ।''

ତେଣୁ ପ୍ରେମିକା ଭାବରେ ନୁହେଁ ବରଂ ଗୁରୁ ଭାବରେ ପ୍ରକୃତି ସତେ ଯେପରି ନିଜକୁ ଅମୃତସ୍ୟ ପୁତ୍ର କହି ଡିଣ୍ଡିମ ପିଟୁଥିବା ମଣିଷକୁ ସସ୍ନେହ ସତର୍କବାଣୀ ଶୁଣାଇ ଚାଲିଛି- ''ରେ ମଣିଷ, ତୁ ଧୀରେ ଚାଲ । କାରଣ ତୁ ମୋ ସମତ୍ୱଭରା ସ୍ୱପ୍ନର କଅଁଳ ପାଖୁଡ଼ା ଉପରେ ହିଁ ଚାଲୁଛୁ ।'' ଆଜ୍ଞା, ହଁ । ଏହା ଡବ୍ଲ୍ୟୁ.ବି. ୟେଟ୍‌ସଙ୍କ ପ୍ରେମିକ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପ୍ରେମିକାର ସେହି ପ୍ରେମାପ୍ଲୁତ ମୃଣ୍ମୟ ସ୍ୱର; "Tread softly, for you are treading on my dreams." ପ୍ରକୃତିର ଏ ନିରବ ସଙ୍ଗୀତମୟତାରେ ଭିଜିଯିବା ପାଇଁ ମଣିଷର ହୃଦୟତନ୍ତ୍ରୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ ତ ।



ପ୍ରକୃତିରେ ଗଣିତ

ବିଜ୍ଞାନ, ପ୍ରକୃତିର ଅନୁଧ୍ୟାନ । ଏ ଅନୁଧ୍ୟାନ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରକୃତିର ଛତ୍ରେଛତ୍ରେ ଭରି ରହିଥିବା ରହସ୍ୟର ଉନ୍ମୋଚନ ହିଁ ବିଜ୍ଞାନର ସ୍ୱପ୍ନ ଓ ସଫଳତା । ଏ ଅନୁଧ୍ୟାନ ଓ ସାଧନା ପଛରେ ବ୍ୟବହାରିକ ଉପଯୋଗିତା ନୁହେଁ ବରଂ ନିରୋଳା ଆନନ୍ଦର ଉପଲବ୍ଧି ହିଁ ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରେରଣା । ସେଥିପାଇଁ ଫରାସୀ ଗଣିତଜ୍ଞ ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ହେନରୀ ପଏଙ୍କରେ କହିଛନ୍ତି, "Man studies Nature not because it is useful but because he delights in it. He delights in it because Nature is beautiful. If Nature were not beautiful, it would not be worth studying. If Nature would not be worth studying, life would not be worth living."



ଗଣିତର ଦୁନିଆ

ଅର୍ଥାତ୍ 'ମଣିଷ ପ୍ରକୃତିର ଅଧ୍ୟୟନ କରେ ଆନନ୍ଦ ପାଇଁ, କୌଣସି ଲାଭ ଆଶାରେ ନୁହେଁ । ସେ ଏହି ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଅପାର ଆନନ୍ଦ ପାଏ କାରଣ ପ୍ରକୃତି ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟମୟ ରହସ୍ୟରେ ଭରା । ଯଦି ପ୍ରକୃତିର ସେ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ନଥାନ୍ତା ତେବେ ତାହା ଅଧ୍ୟୟନ ଯୋଗ୍ୟା ହୋଇନଥାନ୍ତା । ଆଉ ପ୍ରକୃତି ଯଦି ଅଧ୍ୟୟନ ଯୋଗ୍ୟା ହୋଇନଥାନ୍ତା ତେବେ ଜୀବନ ଜୀଇବା ଅର୍ଥହୀନ ହୋଇଥାଆନ୍ତା ।'

ପ୍ରକୃତିକୁ ବୁଝିବାରେ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଚେଷ୍ଟାର ଧାରାରେ ଗଣିତ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହୋଇ ଚାଲିଛି । ସତେ ଯେପରି ପ୍ରକୃତିର ସବୁ ଗହନ କଥା ଗଣିତ ଭାଷାରେ ହିଁ ଲେଖାଯାଇଛି । ଆଧୁନିକ ସମୟରେ ପ୍ରଥମ କରି ଗାଲିଲିଓ ଅବିକଳ ଏହିକଥା ୧୬୨୩ ମସିହାରେ କହିବାକୁ ଯାଇ ଲେଖିଥିଲେ, "Philosophy is written in this very great book which lies open before our eyes (I mean the Universe), but one cannot understand it unless one first learns to understand the language and recognise the characters in which it is written. It is written in mathematical language.....; without these means it is humanly impossible to understand a word of it."

ଅର୍ଥାତ୍ ''ଭୌତିକ ଜଗତର ମହାନ ଦର୍ଶନଭରା ପୁସ୍ତକଟି ଆମ ଆଗରେ ଖୋଲାହୋଇ ପଡ଼ିରହିଛି । କିନ୍ତୁ ଆମେ ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାକୁ ପଢ଼ିପାରିବା ନାହିଁ ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ ଏହାର ଅକ୍ଷର ଚିହ୍ନିପାରିବା ନାହିଁ କି ଭାଷା ବୁଝିପାରିବା ନାହିଁ । ଏହା ଗଣିତର ଭାଷାରେ ଲେଖା ହୋଇଛି, ସେ ଗଣିତକୁ ନ ବୁଝିଲେ ଆମେ ଏ ବିରାଟ ବହିର ଶବ୍ଦଟିଏ ମଧ୍ୟ ବୁଝିପାରିବା ନାହିଁ ।'' ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ କହିଲେ, ''ଗଣିତ ନାହିଁ ତ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ନାହିଁ'' ।

କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ, ବିଶେଷ କରି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଗଣିତର ଆଧିପତ୍ୟ ବହୁ ଅଧିକ । ସେ ନିଉଟନଙ୍କ ଗତି-ନିୟମ ହେଉ, ଅବା କେପଲର୍‌ଙ୍କ ଗ୍ରହ-ଗତି ନିୟମ ହେଉ ଅବା କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱ ହେଉ କି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ହେଉ ସବୁ କିଛି ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ରୂପରେ ହିଁ ପରିଚିତ । ଗଣିତକୁ ଛାଡ଼ି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବା ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ କଥା ଚିନ୍ତା କରାଯାଇ ନପାରେ । ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନରେ ଗଣିତର ଏହି ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟତା ଏକ ରହସ୍ୟ ହୋଇ ରହିଛି ।

ପ୍ରାକୃତିକ ଗବେଷଣା ମଧ୍ୟରେ ଗଣିତର ଏହି ରହସ୍ୟମୟ ପ୍ରବେଶ ବିଷୟରେ କିଛି ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରାପ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଯାହା କହିଛନ୍ତି ତାହା ଉଦ୍ଧାର କରିବା ଏଠାରେ ସମୀଚୀନ ହେବ । ପଲ୍ ଡିରାକ କହିଛନ୍ତି, "There is no logical reason why mathematics be so useful in describing Nature. This must be ascribed to some mathematical quality in Nature." ସେହି ମର୍ମରେ ୟୁଏନ୍ ଓ୍ୱିଗନର କହିଛନ୍ତି, "the enormous usefulness of mathematics in natural sciences is something bordering on the mysterious and there is no rational explanation for it." ରିଚାର୍ଡ ଫାଇନମାନଙ୍କ ମତରେ, "Everyone of our laws is a purely mathematical statement in rather complex and abstruse mathematics. It is impossible to

explain honestly the beauties of the laws of Nature in a way that people can feel without their having some deep understanding of mathematics."

ଗଣିତ ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ଏତେ ଘନିଷ୍ଠ ଯେ ଉଭୟଙ୍କର ପ୍ରଗତି ପରସ୍ପର ସହ ଜଡ଼ିତ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ନିୟୁଟନ୍‌ଙ୍କ ଗତିତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରଣୟନ ଆବଶ୍ୟକତାରୁ ଡିଫରେନସିଆଲ କାଲକୁଲସ; ତାପଗତି ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ତରଙ୍ଗ ତତ୍ତ୍ୱ ପାଇଁ ଅଡିନାରୀ ଓ ପାର୍ସିଆଲ ଡିଫରେନ୍‌ସିଆଲ ସମୀକରଣ ଇତ୍ୟାଦିର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିଲା । ସେହିଭଳି ନନ୍‌ୟୁକ୍ଲିଡିଆନ ବା ବକ୍ର-ସମତଳ ଜ୍ୟାମିତିକୁ ନେଇ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ତାଙ୍କର ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ନିର୍ମାଣ କଲେ; ଗ୍ରୁପ୍ ଧାରଣାକୁ ନେଇ ହରମାନ୍ ୱାଇଲ, ୟୁଏନ୍ ୱିଗନର ଆଦି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଆଧୁନିକ ଗେଜ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ସମମିତି (symmetry)ର ବ୍ୟାଖ୍ୟାନ କଲେ । ହାଇଜେନବର୍ଗ ମାଟ୍ରିକ୍ସ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଗୁଣନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ପୁନରାବିଷ୍କାର ମାଧ୍ୟମରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମତତ୍ତ୍ୱକୁ ଗାଣିତିକ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କଲେ । ସେହିଭଳି ଡିଫରେନସିଆଲ ଜ୍ୟାମିତିର ଉତ୍ପତ୍ତି ସହ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଗେଜ୍‌ତତ୍ତ୍ୱରେ ଏହାର ଚମତ୍କାରୀ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ଗେଜତତ୍ତ୍ୱର ନୂଆନୂଆ ଦିଗ ଉନ୍ମୋଚିତ ହେଲା । ଏପରିକି ଗେଜ୍ ଓ ଷ୍ଟ୍ରିଙ୍ଗ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପରେ ଗବେଷଣା ମାଧ୍ୟମରେ ନୂଆ ନୂଆ ଗାଣିତିକ ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ପ୍ରିନସଟନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଏଡ୍‌ୱାର୍ଡ ୱିଟେନଙ୍କୁ ପ୍ରଥମ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଭାବରେ ୧୯୯୦ ମସିହାରେ ଗଣିତର ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିବେଚିତ ମର୍ଯ୍ୟାଦାପୂର୍ଣ୍ଣ ଫିଲ୍‌ଡସ୍ ମେଡାଲରେ ଭୂଷିତ କରାଗଲା ।

ପ୍ରକୃତିର ନିୟମ ଉନ୍ମୋଚନରେ ଗଣିତର ଅସାମାନ୍ୟ ପ୍ରୟୋଗକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଭୌତିକ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ଗାଣିତିକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟକୁ ତତ୍ତ୍ୱର ସଠିକତାର ପରିମାପକ ବା ପ୍ରତୀକ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉଛି ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷାଭିତ୍ତିକ ପ୍ରମାଣ ମିଳିବା ପୂର୍ବରୁ । ଅବଶ୍ୟ କଳା, ସାହିତ୍ୟ ଇତ୍ୟାଦି କ୍ଷେତ୍ରଭଳି ଗାଣିତିକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟର ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର । କିନ୍ତୁ କଳାକୁ ଦେଖି ଜଣେ କଳାପ୍ରେମୀ ତା'ର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟରେ ମୁଗ୍ଧ ହେଲାଭଳି, କବିତାଟି ପଢ଼ି ପାଠକ ତା'ର ଭାବଗତ ତଥା ଶବ୍ଦଶକ୍ତିର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟରେ ବିମୋହିତ ହେଲଭଳି ଜଣେ ଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ସମ୍ପନ୍ନ ବ୍ୟକ୍ତି ଗାଣିତିକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟକୁ ସହଜର ଚିହ୍ନିପାରେ । ''ଗୁଣ ଚିହ୍ନେ ଗୁଣିଆ, ସୁନା ଚିହ୍ନେ ବଣିଆ ।''

ପ୍ରକୃତି ଓ ଗଣିତର ଘନିଷ୍ଠ ସମ୍ପର୍କକୁ ନେଇ ଆଉ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନ ଉତ୍‌ଥାପିତ ହୋଇଛି । ସେଇଟି ହେଲା ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରକୃତିର ଏକ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ଭାବରେ ଗଣିତର ଏକ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ସ୍ଥିତି ଅଛି ନା ଏହା ମଣିଷ ମସ୍ତିଷ୍କର ଏକ ସୃଷ୍ଟି । ଅନ୍ୟ ଭାବରେ କହିଲେ, ଗଣିତ ଏକ ଆବିଷ୍କାର ନା ଉଦ୍ଭାବନ ? ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ନାନା ମୁନୀଙ୍କର ନାନା ମତ । ନିୟୁଟନ, ଲାଇବ୍‌ନିଜ୍, କାଣ୍ଟର, ଗୋଡେଲ, ହରମାଇଟ ଓ ହାର୍ଡି ଇତ୍ୟାଦି ଗଣିତକୁ ବ୍ୟକ୍ତି-ସ୍ୱାଧୀନ ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବଜଗତର ଏକ ଅଂଶ ବୋଲି ଭାବୁଥିଲା ବେଳେ ପଏଙ୍କରେ ଓ ବ୍ରାଉୟର ଭଳି ଗଣିତଜ୍ଞମାନେ ଗଣିତକୁ ମଣିଷ ମସ୍ତିଷ୍କର ସୃଷ୍ଟି ବୋଲି ଭାବନ୍ତି । ହାର୍ଡିଙ୍କ ଭାଷାରେ, "I believe that mathematical reality lies outside us and that our function is to observe or discover it... 317 is a prime number not because we think it is so but because

it is so." ପଏଙ୍କରେ କିନ୍ତୁ କହନ୍ତି, "A reality completely independent of spirit that conceives it or feels it, is an impossibility. A world so external as that, even if it existed, would forever be inaccessible to us." ସେହିଭଳି ସ୍ନାୟୁ ବିଶେଷଜ୍ଞ ଜିଁ-ପିୟ ସାଙ୍ଗ୍ୟୁଙ୍କ ମତରେ, "Mathematical concepts exist materially in the brain... Mathematical objects do not exist somewhere in the Universe independent of material cerebral support." ଗଣିତଜ୍ଞ କୋନ୍ କିନ୍ତୁ କୁହନ୍ତି, "It is humility that forces me to admit that mathematical world exists independently of the manner in which we apprehend it, that it is not localised in space and time." ଏ ବିତର୍କର ହୁଏତ ଶେଷ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ବିତର୍କଟି ଯେ ଖୁବ୍ ରୋଚକ ଓ ଗଭୀର ଭାବୋଦ୍ଦୀପକ, ଏଥରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ଗଣିତର ପ୍ରକୃତ ସ୍ୱରୂପ ଯାହା ହୋଇଥାଉନା କାହିଁକି ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନରେ ଏହାର ରହସ୍ୟମୟ ପ୍ରୟୋଗ ଆମ ପାଇଁ ଆନନ୍ଦ ଓ ଆଶ୍ୱାସନାର କଥା । ଏହି ରହସ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଭାବିବା ହିଁ ଆମ ଜୀବନର ବିରାଟ ସାର୍ଥକତା । ଯଥାର୍ଥରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ କହିଛନ୍ତି, "The most beautiful experience we can have is mysterious. It is the fundamental emotion that stands at the craddle of true art and true science." ଅର୍ଥାତ୍ ''ରହସ୍ୟାନୁଭବ ହିଁ ଆମର ପରମ ନାନ୍ଦନିକ ଅନୁଭୂତି । ତାହା ହିଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ କାଳଜୟୀ କଳା ଓ ବିଜ୍ଞାନର ସର୍ବମୌଳିକ ସୃଜନାତ୍ମକ ଭାବାବେଗ ।''

□□□

ସମୟ

ସମୟ ଗୋଟିଏ ରହସ୍ୟମୟ ଶବ୍ଦ । ଅଭିଜ୍ଞତା, ଅନୁଭବ ଆଧାରରେ ଏହାର ରୂପ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ସେଇଥିପାଇଁ ହୁଏତ ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ହଜାର ବର୍ଷ ତଳେ ସେଣ୍ଟ୍ ଅଗଷ୍ଟିନ୍ କହିଥିଲେ, "ମତେ ଯଦି "ସମୟ କ'ଣ?" ବୋଲି କେହି ପଚାରିବେ ନାହିଁ ତେବେ ମୁଁ ସମୟକୁ ଜାଣିଛି ବୋଲି ଭାବେ କିନ୍ତୁ ସେ ପ୍ରଶ୍ନଟି ପଚାରିଲେ ମୁଁ ତା'ର ଉତ୍ତର ଦେଇପାରିବି ନାହିଁ ।" କିନ୍ତୁ ପ୍ରଶ୍ନଟି ଯେତେ ଜଟିଳ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନୀ ତା'ର ଉତ୍ତର ଖୋଜିବାରୁ ବିରତ ହୁଏ ନାହିଁ । କାରଣ ଉତ୍ତର ମିଳିବାରେ ଯେତେ ନୁହେଁ, ଉତ୍ତର ଖୋଜିବାରେ ମଧ୍ୟ ତାକୁ ମିଳିଥାଏ ଅପାର ଆନନ୍ଦ । ସେ ସମୟ-ଅସମୟର ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱର ଉପରକୁ ଉଠି ଖୋଜିବ "ସମୟ"ର ଏକ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପରିଚୟ ଯାହାକୁ ନେଇ ସେ ଭୌତିକ ଜଗତର ବୁଝାମଣା ପତ୍ରଟିଏ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବ । ଆସନ୍ତୁ ଆଲୋଚନା କରିବା ସମୟକୁ ବୁଝିବା ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ବିଜ୍ଞାନୀର କିଛି ପ୍ରୟାସ ।



ସମୟର ପ୍ରତୀକ: ଘଣ୍ଟା

ପ୍ରଥମ ପ୍ରଶ୍ନ; ସମୟ କ'ଣ ? ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଗୋଟିଏ ସରଳ ଉତ୍ତର ନାହିଁ । ବିଭିନ୍ନ ଗୁଣର ଅବତାରଣା ମାଧ୍ୟମରେ ଆମେ ସଜୀବର ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କଲାଭଳି, ବିଭିନ୍ନ ଗୁଣର ଅବତାରଣା ମାଧ୍ୟମରେ ଆମେ ସମୟର ମଧ୍ୟ ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କରିଥାଉ । ଏ ସବୁ ଗୁଣ ଆମେ ସମୟ ସହିତ ଜଡ଼ିତ ବିଭିନ୍ନ ଅନୁଭୂତି ଆଧାରରେ ହିଁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥାଉ । ପିଲାଟିଦିନୁ ଦିନ ପରେ ରାତି ଓ ରାତି ପରେ ଦିନର ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନଶୀଳତାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଆମେ ସମୟକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ଏହାର ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନଶୀଳତା ସହ ଅଙ୍ଗାଙ୍ଗୀ ଭାବେ ଜଡ଼ିତ ବୋଲି ଭାବୁ । ଚାଲି ଶିଖିବା ସହ ଆମେ ସମୟକୁ ଦୂରତ୍ୱ ଓ ବେଗ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ କରୁ । ଆମେ ବଡ଼ ହେବା ସହ ଆମକୁ ଯେତେବେଳେ ସମୟାନୁବର୍ତ୍ତୀ ହେବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷା ଦିଆଯାଏ ଆମେ ସେତେବେଳେ ସମୟର ସାମାଜିକ ଚଳଣି ସହିତ ଥିବା ସମ୍ପର୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅବଗତ ହେଉ । ଏହିପରି ଭାବରେ ସମୟର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗ ସହ ପରିଚିତ ହୋଇ ହୁଏତ ଦିନେ ପଚାରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରୁ, "ଜନ୍ମ ପୂର୍ବରୁ ମୁଁ କେଉଁଠି ଥିଲି ?" "ମୃତ୍ୟୁପରେ ମୁଁ କେଉଁଠିକି ଯିବି ?" ଇତ୍ୟାଦି ଇତ୍ୟାଦି । ଅର୍ଥାତ୍ ସମୟକୁ ନେଇ ଆମେ ଦାର୍ଶନିକ ଭାବାପନ୍ନ ହେଉ । ଏସବୁ ଗୂଢ଼ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଆମକୁ ମିଳୁ ବା ନମିଳୁ କିନ୍ତୁ ଆମେ ସମୟ ବିଷୟରେ ଭାବୁଭାବୁ ସମୟର ପରିମାପକ ଭାବରେ ଘଣ୍ଟା ଆବିଷ୍କାର କରୁ । ଘଣ୍ଟା ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର ଏକ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ହୋଇଯିବା ସହିତ ଆମେ ଅନୁଭବ କରୁ ଯେ ସମୟ ବଡ଼ ବିଚିତ୍ର । ସମୟର ପ୍ରବାହ ଉପରେ ଆମର କୌଣସି କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱ ନାହିଁ । ଆମକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ସମସ୍ତ ବିନାଶଶୀଳ ପାର୍ଥିବ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସମୟ ହିଁ ଏକମାତ୍ର ପରମ ବସ୍ତୁ; ସୃଷ୍ଟି, ସ୍ଥିତି, ପ୍ରଳୟର ଏକମାତ୍ର ମୂକସାକ୍ଷୀ ।

ସମୟର ଏହିଭଳି ଅନେକ ରୂପ ଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ତା'ର ଏକ ବ୍ୟାବହାରିକ ରୂପ ଆମକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାକୁ ହେବ । ସେଥିପାଇଁ ସମୟକୁ ଏକ ସମବେଗୀ ପ୍ରବାହ ଭାବରେ ଭାବିବାକୁ ହେବ । ସତେ ଯେପରି ସମୟ ଏକ ମହାଭାଣ୍ଡରେ ଗଚ୍ଛିତ ଥିବା ବସ୍ତୁ ଓ ସେଥିରୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇ ପ୍ରବାହର ରୂପ ନେଉଛି । ଏହି ଧାରଣାର ଛୋଟିଆ ପ୍ରତୀକ ଭାବରେ କାଚଘଡ଼ିଟି କାମ କରିଥାଏ । ଉପର କାଚ ଆଧାରରୁ ତଳ ଆଧାରକୁ ବାଲି ଗଡ଼ିବା ଭିତ୍ତିରେ ସମୟକୁ ମପା ଯାଇଥାଏ । ସମୟର ପ୍ରବାହ ଓ ଏହାର ଦିଗ ବିଷୟରେ ଆମର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷବୋଧ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରବାହର ବେଗ ବିଷୟରେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷବୋଧ ସହଜରେ ଆସି ନଥାଏ । ଏହି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷବୋଧ ସାଧାରଣତଃ ଦିନ-ରାତି ବା ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଭଳି ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ମାଧ୍ୟମରେ ଆମ ମନରେ ଜାଗ୍ରତ ହୋଇଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଗୋଟିଏ ନିବୁଜ ଅନ୍ଧକାର କୋଠରି ବା ଗୁମ୍ଫାରେ ରହୁଥିବା ଲୋକର ସମୟଜ୍ଞାନ ହଜିଯିବାର ପରୀକ୍ଷା ଭିତ୍ତିକ ପ୍ରମାଣ ରହିଛି । ଏପରିକି ସୁଖରେ ବୁଡ଼ି ରହିଥିବା ସମୟରେ ସମୟ ଦେହରେ କିପରି ଡେଣା ଲାଗିଯିବାର ଓ ଦୁଃଖ ବେଳେ ସମୟ ଅଟକି ଯିବାର ଅଭିଯୋଗ ଆମେ କରିଥାଉ । ଅର୍ଥାତ୍ ସମୟର ବେଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷବୋଧ ଆମ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ତଥା ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ସମୟର ବେଗ ଆମର ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ନୁହେଁ କି ହେବା ମଧ୍ୟ ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ ।

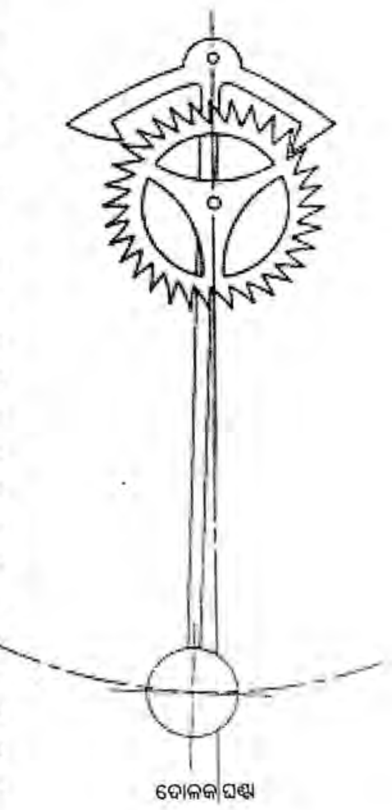
ସମୟକୁ ମାପିବା ପାଇଁ ଆମେ ଚିରାଚରିତ ଭାବରେ ଦିନ ଓ ବର୍ଷକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଉ । ଦିନଟିଏ ହେଲା ପୃଥିବୀ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଥରଟେ ବୁଲିବାର ସମୟ । ଦିନର ଆଲୁଅ ଓ ରାତିର ଅନ୍ଧାରକୁ ନେଇ ଆମେ ଗୋଟିଏ ଦିନ ବିଷୟରେ ଧାରଣା କରିଥାଉ । ଦିନ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୁହୂର୍ତ୍ତର ସମୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ଦିନଟିକୁ ଚବିଶ ଘଣ୍ଟାରେ, ପ୍ରତି ଘଣ୍ଟାକୁ ଷାଠିଏ ମିନିଟ୍ ଓ ପ୍ରତି ମିନିଟ୍‌କୁ ଷାଠିଏ ସେକେଣ୍ଡରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ସେହିଭଳି ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଥରେ ବୁଲିବା ସମୟକୁ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ଧରାଯାଇଛି । ବର୍ଷଟିରେ ପ୍ରାୟ ୩୬୫ ଦିନ ୬ ଘଣ୍ଟା ସମୟ ଥାଏ । ୩୬୫ ଦିନକୁ ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଇଂରାଜୀ ବା ଗ୍ରେଗୋରିଆନ କାଲେଣ୍ଡରରେ ୩୦ ଓ ୩୧ ଦିନିଆ ୧୧ଟି ମାସ ଓ ଗୋଟିଏ (ଫେବୃୟାରୀ) ୨୮ ଦିନିଆ ମାସରେ ବିଭକ୍ତ କରିଥାଉ । ବଳକା ୬ଘଣ୍ଟାକୁ ଚାରିବର୍ଷରେ ଥରେ (ଲିପ୍ ଇଅର) ଫେବୃୟାରୀ ମାସରେ ଯୋଡ଼ି ୨୯ ଦିନିଆ କରି ଦିନ ଓ ବର୍ଷ ହିସାବ ମଧ୍ୟରେ ତାଳମେଳ ରଖିଥାଉ ।

ଉପରୋକ୍ତ ଭାବରେ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନର ମାନକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ସାରିବା ପରେ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ହିସାବ କରିବାର ଏକ ଆରମ୍ଭ ମୁହୂର୍ତ୍ତର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼େ । ଏଥିପାଇଁ ଇଂଲଣ୍ଡର ଗ୍ରୀନଓ୍ୱିଚ୍ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିବା ଦ୍ରାଘିମାକୁ ୦° ବା ମାନକ ଭାବରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସ୍ତରରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ଏହି ଦ୍ରାଘିମାର ପ୍ରତି ୧° ପୂର୍ବକୁ ଥିବା ଦ୍ରାଘିମା ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ ସ୍ଥାନ ଗୁଡ଼ିକରେ ସମୟ ୪ ମିନିଟ୍ ହିସାବରେ ଆଗ ଓ ପ୍ରତି ୧° ପଶ୍ଚିମକୁ ଥିବା ଦ୍ରାଘିମାର ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକରେ ସମୟ ୪ ମିନିଟ୍ ହିସାବରେ ପଛୁଆ ରହିବ । ସମୟର ଏହି ମାନକକୁ ଗ୍ରୀନଓ୍ୱିଚ୍ ମିନ୍ ଟାଇମ୍ (GMT) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ସେହିଭଳି ଭାରତର ପୂର୍ବତଟ ଓ ପଶ୍ଚିମତଟ ମଧ୍ୟରେ ଏକଘଣ୍ଟାରୁ ଅଧିକ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ଏକ ହାରାହାରି ସମୟ ବା Indian Standard Time (IST) ଅନୁସାରେ ଦେଶସାରା ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିଥାଉ ।

ସମୟ ମାପକ ଯନ୍ତ୍ର ଭାବରେ ଘଣ୍ଟା ସହିତ ଆମେ ସମସ୍ତେ ପରିଚିତ । ଘଣ୍ଟାର ମୂଳରୂପ କିନ୍ତୁ ଆଧୁନିକ ରୂପ ଭଳି ନଥିଲା । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ସମୟ ମାପିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ଛାଇକୁ ମାପି ଦିନର ସମୟ ନିଶ୍ଚିତ ହେଉଥିଲା । ତା'ପରେ କାଚଘଡ଼ିର ବ୍ୟବହାର ଆସିଲା । ଏଥିରେ ବାଲି ବା ତରଳ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରବାହ ବ୍ୟବହାର କରି ସମୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଗଲା । ତା'ପରେ ପ୍ରାୟ ୧୩ ଶହ ଶତାବ୍ଦୀ ବେଳକୁ ମହାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ପରିଚାଳିତ ଏକ ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁର ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ନିମ୍ନଗତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ତା'ପରେ ୧୫୮୧ ମସିହାରେ ଗାଲିଲିଓ ଦୋଳକ ଗତିର ଏକ ବିଚିତ୍ର ଗୁଣ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଦୋଳକ ଗୋଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ ପାଇଁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ନେଉଛି- ଦୋଳନର ଗତି କ୍ଷିପ୍ର ଥାଉ ଅବା ମନ୍ଥର ଥାଉ । ହିସାବରୁ ଦେଖିଲେ ଯେ ଦୋଳକର ଲମ୍ବ ପ୍ରାୟ ଏକ ମିଟର ହେଲେ ଗୋଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ ସମୟ ଠିକ୍ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ । ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଏହି ଆବିଷ୍କାରକୁ ନେଇ ଘଣ୍ଟା ତିଆରିରେ ଦୋଳକର ବ୍ୟବହାର ହେଲା । ତା'ପରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ଦୋଳକ ବଦଳରେ ଘଣ୍ଟାରେ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ହେଲା । ୧୮୪୩ ମସିହାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାଳିତ ଘଣ୍ଟାର ଉଦ୍‌ଭାବନ

ହେଲା । ଏହି ଧାରାରେ କ୍ୱାର୍ଜସ୍ଫଟିକ ଘଣ୍ଟାର ଉଦ୍ଭାବନ ବେଶ୍ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହି ଘଣ୍ଟାର ନିର୍ଭୁଲତା କୋଟିଏରେ ଗୋଟିଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଏକକୋଟି ସେକେଣ୍ଡ ମାପରେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡ ଏପଟ ସେପଟ ! ଶେଷରେ ଆମେ ଆଜି ପରମାଣବିକ ଘଣ୍ଟା ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଛୁ । ସିଜିୟମ ପରମାଣୁର ଏକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେଖାକୁ ମାନକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରି ସମୟ ମାପ କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ସମୟ ମାପ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରାୟ ୩ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷରେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡର ଭୁଲ ହୋଇପାରେ । କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଆଧାରିତ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା, ମହାକାଶ ଯାତ୍ରା ଓ ସର୍ବାଧୁନିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନିର୍ମାଣାଦିରେ ଏଭଳି ଅତ୍ୟନ୍ତ ନିର୍ଭୁଲ ସମୟ ପରିମାପର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଥାଏ ।

ସମୟକୁ ମାପିବାରେ ଅମାପ ଦକ୍ଷତା ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିବା ପରେ ମଧ୍ୟ ଆମ ମନରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ, ''ଏ ସମୟ ପରିମାପ କ'ଣ ପରମ ?'', ''ଏହି ମାପରେ ବ୍ୟକ୍ତିସାପେକ୍ଷ ଆପେକ୍ଷିକତା ନାହିଁ ତ ?'' ଇତ୍ୟାଦି ଇତ୍ୟାଦି । ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେଇଥିଲେ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଗତ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାକ୍ କାଳରେ ତାଙ୍କର ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ (Special Theory of Relativity) ଆଧାରରେ । ସେ ଦେଖାଇଲେ ସମୟର ପରିମାପ ପରମ ନୁହେଁ; ଏହା ବ୍ୟକ୍ତିନିଷ୍ଠ । ସମୟର ପ୍ରବାହର ବେଗ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକର ବେଗ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । କିନ୍ତୁ ଯଦି ସ୍ଥିର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ତୁଳନାରେ ଗତିଶୀଳ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକର ବେଗ ଆଲୋକର ବେଗ ତୁଳନାରେ ନଗଣ୍ୟ ତା'ହେଲେ ଦୁଇ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ମାପୁଥିବା ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ମୋଟାମୋଟି ସମାନ ରହିବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ସ୍ଥିର ଥିବା ଘଣ୍ଟା ତୁଳନାରେ ଆଲୋକବେଗର ଏକ ଅୟୁତ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ବା ସେକେଣ୍ଡକୁ ୩୦ କି.ମି. ବେଗରେ ଯାଉଥିବା ଘଣ୍ଟା ୧.୦୦୦୦୦୦୦୦୫ ଗୁଣ ଧିମେଇ ଚାଲିବ । ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠ ଘଣ୍ଟାରେ ୧


ଦୋଳକ ଘଣ୍ଟା

ସେକେଣ୍ଡ ହେଲେ ବେଗଗାମୀ ଘଣ୍ଟାରେ ୧/୧.୦୦୦୦୦୦୦୦୫ ସେକେଣ୍ଡ ହେବ । ଏହା ବେଗ ବୃଦ୍ଧି ସହ ସମୟ-ପ୍ରସାରଣ ପ୍ରଭାବ ଭାବରେ ଖ୍ୟାତ । ଏହାର ଅର୍ଥ ଦୁଇଟି ଘଟଣାର ସମକାଳୀନତା ବା କ୍ରମ ମଧ୍ୟ ଆପେକ୍ଷିକ । ଏସବୁ ନିର୍ଭର କରିବ ଆମେ କେଉଁ ଭୌତିକ ଆଧାରରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରୁଛୁ । ସେହିଭଳି ଆପେକ୍ଷିକତାର ଆଉ ଏକ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନିଷ୍କର୍ଷ ହେଲା ଯେ ସମୟର ପରିମାପ ବେଗ ସହ ସମ୍ପର୍କିତ ହୋଇଥିବାରୁ ସ୍ଥାନ ବା ଦୂରତ୍ୱ ସହିତ ମଧ୍ୟ ସମ୍ପର୍କିତ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ନିଜର ବିଚକ୍ଷଣ ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ବଳରେ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳକୁ ଯୋଡ଼ି ଏକ ଚତୁର୍ମିତୀୟ ସ୍ଥାନ-କାଳର (Four Dimensonal Space-Time) ଧାରଣା ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ । ଏ ସବୁ କଥା ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଅନୁଭୂତିର ବିରୁଦ୍ଧାଚରଣ କରୁଥିବାରୁ ବିଶ୍ୱାସ କରି ହୁଏ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ସତ । ଆଶ୍ୱାସନାର କଥା ଏତିକି ଯେ ଏ ସବୁ ନୂଆ କଥା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକର ବେଗ ଆଲୋକର ବେଗ ସହ ପାଖାପାଖି ହେଲେ ହିଁ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ । ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଏପରି ବେଗ ଉପଲବ୍ଧ ହେଉନଥିବାରୁ ଆମର ନିତିଦିନିଆ ଅନୁଭୂତି ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରଭାବରୁ ମୁକ୍ତ ରହିଥାଏ । ବେଳ ଆସିଲେ ଜଣେ ଜଣେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଆମକୁ ଏହି ଧରଣର ସତ୍ୟତା ବିଷୟରେ ସଚେତନ କରାଇ ଦିଅନ୍ତି ।

ଆମେ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୟର ମାପ ବିଷୟରେ ଯାହା ସବୁ ଆଲୋଚନା କଲେ ସବୁ କିଛି ସମୟ ପ୍ରବାହର ବେଗ ସହ ଜଡ଼ିତ । ସମୟ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ବିଷୟରେ କିନ୍ତୁ ଆମେ ଏଯାବତ୍ ନିରବ । ଯଦିଓ ଜନ୍ମ ଓ ମୃତ୍ୟୁକୁ ନେଇ ସମୟର ଏକଦିଗାଭିମୁଖୀ ପ୍ରବାହ ବିଷୟରେ ଆମେ ସମସ୍ତେ ସଚେତନ । ସ୍ଥାନକୁ ନେଇ ଆମେ ଆଗ-ପଛ, ବାଁ-ଡାହାଣ ଓ ଉପର-ତଳ ଭଳି ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଗତି କରିପାରୁ କିନ୍ତୁ ସମୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆମର ସେଭଳି ସ୍ୱାଧୀନତା ନଥାଏ । ସମୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ୱାଧୀନ । ସତେ ଯେପରି ତା'ର ଗତି ଉପରେ କାହାରି କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱ ନଥିଲା ବେଳେ, ସୃଷ୍ଟିର ସବୁକିଛି ଉପରେ ତା'ର କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱ ଅଛି । କବି ଭାଷାରେ "Time and tide waits for none." ସୃଷ୍ଟିର ସବୁକିଛିକୁ ସେ ତା'ର ପ୍ରବାହ ସହ ବାନ୍ଧି ରଖିଛି । ସେଥିପାଇଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ସମୟ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ସହିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭୌତିକ ଆଧାର ଏକ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ସ୍ଥିତିରୁ ବିଶୃଙ୍ଖଳିତ ସ୍ଥିତି ଆଡ଼କୁ ନିରନ୍ତର ଗତିକରେ ବୋଲି ସୂଚାଉଥିବା ତାପଗତିତ୍ତ୍ୱର ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମକୁ ଯୋଡ଼ିଛି । ପୁଣି ଆଉ କେତେବେଳେ ସମୟ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ସହ ନିରନ୍ତର ବିଶ୍ୱ-ସମ୍ପ୍ରସାରଣକୁ ଯୋଡ଼ିଛି । କାରଣ ସମୟର ଗତି ଭଳି ଭୌତିକ ଆଧାର ଗୁଡ଼ିକର ବିଶୃଙ୍ଖଳାଭିମୁଖୀ ଗତି ବା ବିଶ୍ୱର ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ଏକ-ଦିଗାଭିମୁଖୀ; ଏ ଗୁଡ଼ିକ ପଛକୁ ଫେରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ ।

ତେବେ ସମୟ କେବଳ ଆମ ଜୀବନ ବା ବିଜ୍ଞାନ ସହିତ ଜଡିତ ନୁହେଁ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଧର୍ମ, ଦର୍ଶନ ଓ ସାହିତ୍ୟ ସହିତ ଜଡ଼ିତ । ଭାବୁକ, ଦାର୍ଶନିକ ଓ ସାହିତ୍ୟିକମାନଙ୍କ ମନରେ ଉଙ୍କି ମାରିଥିବା ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ସମୟର ପ୍ରବହମାନତା ଓ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ନେଇ । ସମୟ ଚିର ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ନା ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ଏକକ ? ଏହାର ଉତ୍ତର ହୁଏତ; 'ଉଭୟ' । ମାସେଲ ଡ୍ୟୁସାମ୍ପଙ୍କ 'ନଗ୍ନନାରୀ ମୂର୍ତ୍ତିର ପାବଚ୍ଛ ଅବତରଣ'ର ଚିତ୍ରଭଳି ଯେଉଁଥିରେ ସେ "ଗୋଟିକ

ଉପରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିର-ଚିତ୍ର ଖଞ୍ଜି ଗତିଶୀଳତାର ଭାବ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ପ୍ରୟାସ କରିଥିଲେ''; ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ହେରାକ୍ଲିଟସ୍ ନଦୀର ସ୍ରୋତକୁ ନଦୀର ବାସ୍ତବ ରୂପ ବୋଲି ଧରିନେବା ବେଳେ ଭାରତୀୟ ଦର୍ଶନ ନଦୀର ପ୍ରବହମାନତାର ଚିରନ୍ତନତ୍ୱକୁ ତା'ର ବାସ୍ତବ ରୂପ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିବା ଭଳି କଥା ଇଏ । ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ପ୍ରବାହ ଓ ପ୍ରବହମାନତାର ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ଉଭୟ ସମୟର ବାସ୍ତବତା । ଉଭୟ ଚିତ୍ର ପରସ୍ପରର ପରିପୂରକ ।



ଡିଉ ସାମ୍ପ୍‌ଙ୍କ ବିଖ୍ୟାତ ଚିତ୍ର: ସ୍ଥିରତାରୁ ଗତି

ଏହିଠାରେ ହୁଏତ ଉଲ୍ଲେଖର ପ୍ରୟୋଜନ ଅଛି ଯେ ଫ୍ରଏଡ୍‌ଙ୍କ ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର ଫଳସ୍ୱରୂପ ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ସଚେତନ, ଅବଚେତନ ଓ ଅଚେତନ ଭଳି ଆମ ମନର ତିନୋଟି ଅବସ୍ଥା ଅଛି । ସମୟକୁ ନେଇ ଆମର ସମସ୍ତ ପୂର୍ବାଲୋଚନା ସଚେତନ ମନ ପ୍ରତିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ହିଁ କରିଛେ । କିନ୍ତୁ ଫ୍ରଏଡ୍ କହନ୍ତି ମନର ଅଚେତନ ଅବସ୍ଥାରେ ସମୟ ସ୍ଥିର, ପ୍ରବାହଶୂନ୍ୟ । ସମୟର ଆଗ ଓ ପଛ ନିଜର ସତ୍ତା ହରାଇ ବସନ୍ତି । ଠିକ୍ ଯେପରି ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ଆଗରୁ ଭାରତର ମୁନିଋଷି ମାନେ ମନର ସମାଧି ବା ତ୍ରିକାଳଦର୍ଶୀ ଅବସ୍ଥାର କଳ୍ପନା କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ସମୟ କଥା ଚିନ୍ତାକଲାବେଳେ ତା'ର ଏପରି ଏକ ସ୍ଥିର ସ୍ୱୟଂସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସାମଗ୍ରିକ ରୂପର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ବିଷୟରେ ମଧ୍ୟ ଚିନ୍ତା କରାଯାଇପାରେ ।

ସମୟ ବିଷୟରେ ଏତେ ସବୁ ଆଲୋଚନା କଲାପରେ ''ସମୟ କ'ଣ ?'' ପରି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବାରେ ଆମେ ସେଣ୍ଟ ଅଗଷ୍ଟିନ୍‌ଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛେ କି ନାହିଁ କହିବା କଠିନ । କିନ୍ତୁ ଆଲୋଚନା ଅବସରରେ ଆମେ ଯଦି ''ସମୟ'' ବିଷୟରେ ଭାବିବା, ଚିନ୍ତିବାରେ କିଛି ଆନନ୍ଦ ପାଇଥିବା ଓ ଅଧିକ ଭାବିବାପାଇଁ ଆମ ମନରେ ଆଗ୍ରହ ଟିକେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବ ସେତିକି ଯଥେଷ୍ଟ ।

□□□

ବିଶ୍ୱତାପନ; ସଭ୍ୟତାର ସଙ୍କଟ

ଆଧୁନିକ ମାନବ ସଭ୍ୟତା ଏକ ଘଡିସନ୍ଧି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ପହଞ୍ଚିଛି ବୋଲି ଅନେକ ଚିନ୍ତାନାୟକଙ୍କ ମତ । ବର୍ତ୍ତମାନର ମଣିଷ ସମାଜ ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଥିବା ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସମସ୍ୟା ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରମୁଖ ହେଉଛି ବିକାଶଶୀଳ ରାଷ୍ଟ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ଦୁର୍ବଳ ନେତୃତ୍ୱ ଓ ଦୁର୍ନୀତିଗ୍ରସ୍ତ ପ୍ରଶାସକ, ଉନ୍ନତ ରାଷ୍ଟ୍ରଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବସାୟପ୍ରବଣତା ମାଧ୍ୟମରେ ଅର୍ଥନୈତିକ ପ୍ରଭୁତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଓ ଜାଗତିକ ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣ । ଏଥିମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ମାନବ ଜାତିକୁ ବିନାଶ କରିବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ । ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣ, ତତ୍‌ଜନୀତ ବୃହତ୍ତର ସମସ୍ୟା ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ନିରାକରଣର ଉପାୟ ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧର ଆଲୋଚ୍ୟ ।

ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ୟୁରୋପ ମହାଦେଶରେ ଶିଳ୍ପ ବିପ୍ଳବର ସୂତ୍ରପାତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ସମାଜ ଓ ସଭ୍ୟତାର ଅର୍ଥନୀତି ଥିଲା ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ଶ୍ରମଭିତ୍ତିକ । କୃଷିକର୍ମ ଓ ହସ୍ତ ଶିଳ୍ପ ଥିଲା ମୁଖ୍ୟ ଶ୍ରମ । ଖଟି ଖାଇବା ଓ ବୁଣି ପିନ୍ଧିବା ଥିଲା ମୁଖ୍ୟ ବୃତ୍ତି । ପ୍ରଗତି ବା ଉନ୍ନତିର ଅର୍ଥ ଥିଲା ଭଲ ଗଣ୍ଡେ ଖାଇବା ଓ ଭଲ ଖଣ୍ଡେ ପିନ୍ଧିବା ସହିତ ବଳକା କୃଷିଜାତ, ଉତ୍କର୍ଷ ହସ୍ତଶିଳ୍ପ



ତଥା ବନ୍ୟଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟାଦିର ବ୍ୟବସାୟ । ବ୍ୟବସାୟୋପାର୍ଜିତ ଅର୍ଥରେ ଲାଭବାନ ହେଉଥିବା ଜନପଦଗୁଡ଼ିକ ଉନ୍ନତ ଗୃହନିର୍ମାଣ, ନଗର ଉନ୍ନୟନ ତଥା ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଅଧ୍ୟାପନା ଇତ୍ୟାଦିରେ ମନୋନିବେଶ କରୁଥିଲେ । ଏହି ସମୟରେ ୟୁରୋପ ତୁଳନାରେ ଚୀନ, ଭାରତ, ଇଜିପ୍ଟ ପରି ପ୍ରାଚ୍ୟ ଦେଶର ସଭ୍ୟତା ସବୁ ବେଶ୍ ଉନ୍ନତ ଥିଲେ । ଭାରତର ତକ୍ଷଶୀଳା, ନାଳନ୍ଦା, ଲଳିତଗିରି ପ୍ରଭୃତି ସ୍ଥାନରେ ଗଢ଼ିଉଠିଥିବା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଗୁଡ଼ିକରେ ଅନେକ ବିଦେଶୀ ପରିବ୍ରାଜକ ଓ ଜ୍ଞାନପିପାସୁ ଗବେଷଣା ଓ ଶିକ୍ଷା ଲାଭ କରିଥିଲେ । ଭାରତ ଧର୍ମ, ଦର୍ଶନ, ବିଜ୍ଞାନ, ଗଣିତ ଓ ସଂସ୍କୃତ ସାହିତ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଅବଦାନ ବଳରେ ପୃଥିବୀରେ ଜ୍ଞାନର ଗନ୍ତାଘର ଭାବରେ ପରିଗଣିତ ହେଉଥିଲା । ସେହିଭଳି ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଚୀନ୍, ଇଜିପ୍ଟ, ଗ୍ରୀସ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଦେଶଗୁଡ଼ିକର ଅବଦାନ ମାନବ ସଭ୍ୟତାର ବିକାଶ ପାଇଁ ଅତୁଳନୀୟ । ଏହିସବୁ ପ୍ରାଚୀନ ସଭ୍ୟତାରେ ମଣିଷର ଜୀବନ ଥିଲା ଧୀର, ଶାନ୍ତ ଓ ସରଳ ।

କିନ୍ତୁ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟ ଭାଗରେ ସଂଗଠିତ ଶିଳ୍ପ ବିପ୍ଳବ କେବଳ ଅର୍ଥନୈତିକ ବା ଯାନ୍ତ୍ରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୁହେଁ ମଣିଷର ଚିନ୍ତା ଜଗତରେ ମଧ୍ୟ ଏକ ବିପ୍ଳବର ସୂତ୍ରପାତ କଲା । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ବିପୁଳ ଉତ୍ପାଦନ, ବାଷ୍ପଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଗମନାଗମନ ତଥା ଦ୍ରବ୍ୟ ପରିବହନରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ବେଗ ହାସଲ ହେବା ସହ ଏକ ନୂତନ ଜୀବନ ଦର୍ଶନର ମଧ୍ୟ ଅୟମାରମ୍ଭ ହେଲା । ବିଜ୍ଞାନକୁ ଅସ୍ତ୍ରକରି ମଣିଷ ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ଜୟଲାଭ କରିବାର ଆଶା ପୋଷଣ କଲା । ପ୍ରକୃତିକୁ ହେୟଜ୍ଞାନ କଲା । ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ପ୍ରାକୃତିକ ଆପଦ, ବିପଦ ଓ ପ୍ରତିବନ୍ଧକକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିପାରିବାର ଶକ୍ତି ତା' ପାଖରେ ମହଜୁଦ ବୋଲି ଭାବିଲା । ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାର ଯାଦୁକରୀ ସଫଳତାରେ ସେ ସମ୍ମୋହିତ ହେଲା । ତା ଅଭିଧାନରେ 'ଉନ୍ନତି' ବା 'ପ୍ରଗତି'ର ପରିଭାଷା ବଦଳିଗଲା । ପ୍ରକୃତି କୋଳରେ ଉପଲବ୍ଧ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ବ୍ୟବହାର କରି ମୁଖ୍ୟତଃ ବୃହତ ଶିଳ୍ପ ମାଧ୍ୟମରେ ମଣିଷ ଜୀବନର ସମସ୍ତ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ପୂରଣ କରି ଏକ ବିଳାସବ୍ୟସନପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବନର ସ୍ୱପ୍ନ ରୂପ ନେଲା । ପ୍ରକୃତରେ ମଧ୍ୟ ସେଇଆ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଲା । ମାତ୍ର ଶହେ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ୟୁରୋପର ଇଂଲଣ୍ଡ, ଫ୍ରାନ୍‌ସ, ଜର୍ମାନୀ, ହଲାଣ୍ଡ, ଇଟାଲୀ ଓ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଅଭୂତପୂର୍ବ ଉନ୍ନତି କଲେ । ଶିଳ୍ପ ଭିତ୍ତିକ ପ୍ରାଚୁର୍ଯ୍ୟ ବଳରେ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଜଗତର ଏହି ଦେଶ ସବୁ ଏସିଆ, ଆଫ୍ରିକା ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାର ଦେଶଗୁଡ଼ିକରେ ଉପନିବେଶ ସ୍ଥାପନ କରିବା ସହ ସେସବୁ ଦେଶରୁ କଞ୍ଚାମାଲ ଲୁଣ୍ଠନ କରି ଆହୁରି ଧନୀ ହେଲେ ଓ ଗରିବ ଦେଶ ସବୁ ଆହୁରି ଗରିବ ହେଲେ । ଅର୍ଥନୈତିକ ଶକ୍ତି ଭିତ୍ତିରେ ପୃଥିବୀ ପ୍ରଥମ, ଦ୍ୱିତୀୟ, ତୃତୀୟ ସ୍ତରରେ ଭାଗଭାଗ ହୋଇଗଲା ।

ରାଜନୈତିକ ସ୍ତରରେ ପୁଣି ଏକ ବିପ୍ଳବର ସୂତ୍ରପାତ ହେଲା ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ । ଇଂଲଣ୍ଡ, ଫ୍ରାନ୍‌ସ, ହଲାଣ୍ଡ ଭଳି ଉନ୍ନତ ଦେଶ ଗୁଡ଼ିକର ଉପନିବେଶ ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱାଧୀନ ହେବାକୁ ବିଦ୍ରୋହ କଲେ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟ ଭାଗକୁ ଅଧିକାଂଶ ଉପନିବେଶ ସ୍ୱାଧୀନ ହେଲେ ଓ ସାରା ପୃଥିବୀରେ ଅନ୍ତତଃ ପକ୍ଷେ ରାଜନୈତିକ ସ୍ତରରେ ସମାନତା ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବିସ୍ତାର କଲା । ରାଜନୈତିକ ସ୍ୱାଧୀନତା

ପ୍ରାପ୍ତି ସହ ସେ ଦେଶ ସମୂହର ନେତୃବୃନ୍ଦ, ସ୍ୱାଧୀନଚେତା ନାଗରିକ ତଥା ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସ୍ତରରେ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ଓ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନେ ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ଅତ୍ୟାଚାର କରି, ତା'ର ସନ୍ତୁଳନକୁ ନଷ୍ଟ କରି ଲଗାମହୀନ ବସ୍ତୁକୈନ୍ଦ୍ରିକ ପ୍ରଗତି ଓ ଅସରନ୍ତି ଭୋଗବିଳାସର ଜୀବନପାଇଁ ମଣିଷ ଦେଉଥିବା ମୂଲ୍ୟର ଅଧ୍ୟୟନ, ଆକଳନ ଓ ପ୍ରଶ୍ନ କରିବା ଆରମ୍ଭ କଲେ ।

ଏହି ଅଧ୍ୟୟନ ନିସୃତ ତଥ୍ୟ ହେଲା ଯେ ଉନ୍ନତ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ହିଁ ପୃଥିବୀର ଗଚ୍ଛିତ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସିଂହଭାଗ ଉପଭୋଗ କରୁଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ୧୯୭୦ ମସିହା ପାଖାପାଖି ସମୁଦାୟ ପୃଥିବୀ ଲୋକସଂଖ୍ୟାର ମାତ୍ର ୫.୬ ପ୍ରତିଶତ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ବସବାସ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଦେଶ ପୃଥିବୀର ଖଣିଜ ସମ୍ପଦ ମଧ୍ୟରୁ ଆଲୁମିନିୟମ ୪୨ ଭାଗ, କ୍ରୋମିୟମ ୧୯ ଭାଗ, କୋଇଲା ୪୪ ଭାଗ, କୋବାଲଟ୍ ୩୨ ଭାଗ, ପିତଳ ୩୩ ଭାଗ, ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ୬୩ ଭାଗ, ନିକେଲ ୩୮ ଭାଗ, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ୩୩ ଭାଗ, ପ୍ଲାଟିନମ ୩୧ ଭାଗ, ସୁନା ୨୬ ଭାଗ, ଲୁହା ୨୮ ଭାଗ, ରୂପା ୨୬ ଭାଗ, ଟିଣ ୨୪ ଭାଗ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲା । ସେହିଭଳି ୧୯୬୬ ମସିହାର ଏକ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଅନୁସାରେ ପୃଥିବୀ ଲୋକସଂଖ୍ୟାର ୬୯ ଭାଗ ଗରିବ ଲୋକ ଜଣପିଛା ମାତ୍ର ୦.୩୨ କି.ଗ୍ରା. କୋଇଲା ସମତୁଲ (Coal equivalent) ଜାଳେଣୀ ଦିନକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲାବେଳେ ଅବଶିଷ୍ଟ ୩୧ ଭାଗ ଧନୀ ଲୋକ ଦିନକୁ ଜଣପିଛା ୪୨.୨କି.ଗ୍ରା. କୋଇଲା-ସମତୁଲ ଜାଳେଣି ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । ଏହି ଅନୁପାତ ୨୦୦୦ ମସିହା ବେଳକୁ ଧନୀ ଦେଶର ଲୋକମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ୩୩.୩ କି.ଗ୍ରା ଓ ଗରିବ ଦେଶ ଲୋକଙ୍କପାଇଁ ୦.୬୭ କି.ଗ୍ରା.ରେ ପହଞ୍ଚିଲା । ଅନ୍ୟ ଭାବରେ କହିଲେ ପୃଥିବୀ ଲୋକସଂଖ୍ୟାର ୩୦ ପ୍ରତିଶତ ଧନୀଲୋକ ପୃଥିବୀ ସମ୍ବଳର ଶତକଡ଼ା ୭୦ ଭାଗ ଉପଭୋଗ କରୁଛନ୍ତି । ଏହି ବିପୁଳ ପରିମାଣର ଖଣିଜ ସମ୍ପଦ ଓ ଜାଳେଣି ଧନୀ ଦେଶମାନେ ବୃହତ ଶିଳ୍ପ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ହେଉ ବା ସେଥିରୁ ଉତ୍ପାଦିତ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ବା ଗୃହଉପକରଣ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ହେଉ ବା ଯାନବାହନ, ଯୁଦ୍ଧ ଉପକରଣ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଆଦି ତିଆରି କରିବାରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧର ପ୍ରଥମ-ଦ୍ୱିତୀୟ ଦଶନ୍ଧିରେ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନେ ସଚେତନ ହେଲେ ଯେ ଧନୀ ଦେଶର ଅଳ୍ପ ସଂଖ୍ୟକ ଲୋକ ପୃଥିବୀର ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ବହୁଅଂଶ ବ୍ୟବହାର କରି ଅଧିକ ଧନୀ ହେଉଥିଲା ବେଳେ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଗରିବ ଲୋକମାନେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବିବର୍ଜିତ ହୋଇ ଏଥିରୁ ବଞ୍ଚିତ ହେଉଛନ୍ତି । ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେମାନେ କେବଳ ଧନୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅତ୍ୟାଚାରିତ ହେଉଛନ୍ତି ନୁହେଁ, ଧନୀଦେଶ ଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ବୃହତଶିଳ୍ପ, ଓ ବିଳାସପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବନଯାପନ ମାଧ୍ୟମରେ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀର ବାୟୁ, ଜଳ ଓ ପରିବେଶକୁ ନଷ୍ଟ କରିବାରେ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରୁଛନ୍ତି ।

ଏହି ସଚେତନତା ଧୀରେ ଧୀରେ ଏକ ଆନ୍ଦୋଳନର ରୂପ ନେଲା ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ । ୟୁରୋପର ଚିନ୍ତାଶୀଳ ଲୋକମାନଙ୍କର 'କ୍ଲବ ଅଫ୍ ରୋମ' ଭଳି ଅନେକ ଅନୁଷ୍ଠାନ ଗଢ଼ିଉଠିଲା ।

ଜର୍ମାନୀରେ 'ଗ୍ରୀନ୍' ନାଁ ରେ ଏକ ରାଜନୈତିକ ଦଳ ଗଠିତ ହେଲା । ପ୍ରଥମ ନିର୍ବାଚନରେ ଶତକଡ଼ା ପାଞ୍ଚଭାଗ ଭୋଟ ପାଇ ନଥିବା ଏହି ଦଳ ଆଜି ଜର୍ମାନୀ ରାଜନୀତିର ଏକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣକାରୀ ଦଳ ହେବା ସହ ଧନୀ ଦେଶମାନଙ୍କ ରାଜନୀତିକୁ ଶକ୍ତ ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇ ଏକ ଆଦର୍ଶ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ଧୀରେ ଧୀରେ ମଣିଷ ପ୍ରଶ୍ନ କଲା, ''ପ୍ରଗତିର ପ୍ରକୃତ ଅର୍ଥ କ'ଣ ?'' । ଏହା ପୃଥିବୀର ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ଅସମତୁଳ ବ୍ୟବହାରକୁ ବୁଝାଏ, ନା ଚାକଚକ୍ୟଭରା ବିଳାସପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବନଯାପନ ମାଧ୍ୟମରେ ସମାଜରେ ହିଂସା, ଦ୍ୱେଷ ଓ ବଳବାନର ଦୁର୍ବଳକୁ ଶୋଷଣକୁ ବୁଝାଏ, ନା ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀର ପରିବେଶକୁ ନଷ୍ଟ କରି ବିଶ୍ୱ ତାପନ ସୃଷ୍ଟି କରି ସଭ୍ୟତାକୁ ନିଶ୍ଚିହ୍ନ କରିଦେବାର ନିଶ୍ଚିତ ଆଶଙ୍କାକୁ ବୁଝାଏ ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ସବୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ସରକାରଙ୍କର ମୁଣ୍ଡରେ ପଶିବା ସହ, ଜାତିସଂଘ ଭଳି ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସଂସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକର ମଧ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କଲା । ଫଳସ୍ୱରୂପ ୧୯୮୮ ମସିହାରେ ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ ପ୍ରଗତି ଓ ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ଇତ୍ୟାଦି ବିଷୟରେ ଜାତିସଂଘ ଏକ 'ଅନ୍ତର୍ଦେଶୀୟ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମୀକ୍ଷା ସଂସ୍ଥା' ସୃଷ୍ଟିକରି ଏହାର ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଗବେଷଣା ଜାରି ରଖିଛି । ଜାତିସଂଘ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ୧୯୯୨ ମସିହାର ରିଓ ଡ଼ି ଜେନେରିଓ ସମ୍ମିଳନୀ ପରଠାରୁ ପ୍ରତି ବର୍ଷେ ଦୁଇ ବର୍ଷରେ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉପରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସମ୍ମିଳନୀମାନ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହେଉଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ୧୯୮୭ ମସିହାର କାନାଡ଼ାର ମଣ୍ଟ୍ରିଏଲ, ୧୯୯୭ ମସିହାର ଜାପନର କିୟୋଟୋ ଓ ୨୦୦୯ର କୋପେନହାଗେନ ସମ୍ମିଳନୀ ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରମୁଖ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉ ବିଶ୍ୱତାପନ ଓ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମସ୍ୟାଟି କ'ଣ ? ୧୯୯୫ ମସିହାରେ ଅନ୍ତର୍ଦେଶୀୟ ଜଳବାୟୁ ସମୀକ୍ଷା ସଂସ୍ଥା ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ପଚାଶଟି ଦେଶର ପ୍ରାୟ ୨୦୦୦ ଜଳବାୟୁ ବିଶେଷଜ୍ଞ ଏକ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଗବେଷଣାଭିତ୍ତିକ ପ୍ରବନ୍ଧ ମାଧ୍ୟମରେ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ, (୧) ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସବୁଜଗୃହ ବାଷ୍ପ ଗୁଡ଼ିକର ଅଂଶ କ୍ଷୀପ୍ର ଗତିରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି, (୨) ଏହାଦ୍ୱାରା ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାଦେଉଛି ଓ (୩) ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ଏହି କୁପ୍ରଭାବଗୁଡ଼ିକର ମୁଖ୍ୟ ବିନ୍ଧାଣୀ ମଣିଷ ନିଜେ !

ପ୍ରଥମେ ଦେଖିବା ଏହି ସବୁଜଗୃହ ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପତ୍ତିର ମୁଖ୍ୟସ୍ଥଳଗୁଡ଼ିକ କେଉଁଠି । ଏହି ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକର ତାଲିକାରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଅଛନ୍ତି- (୧) ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ- ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ପତ୍ତି ସ୍ଥଳ ହେଲା କଳକାରଖାନା ଓ ଯାନବାହାନରୁ ନିର୍ଗତ ବାଷ୍ପ ଓ ଜୀବଜଗତ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ଛାଡୁଥିବା ବାଷ୍ପ ତଥା ଜ୍ୱଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟାଦିରୁ ନିର୍ଗତ ବାଷ୍ପ । ଥରେ ନିର୍ଗତ ହେଲେ ଏହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚଶହ ବର୍ଷଯାଏ ରହିଥାଏ । ଜାଗତିକ ଉତ୍ତାପବୃଦ୍ଧିରେ ଏହାର ଅବଦାନ ପଞ୍ଚାବନ ପ୍ରତିଶତ । (୨) ଜଳୀୟବାଷ୍ପ- ଏହା ସାଧାରଣତଃ ନଦୀ, ନାଳ, ହ୍ରଦ, ସମୁଦ୍ର ଭଳି ଜଳାଧାରମାନଙ୍କରୁ ଜଳ ବାଷ୍ପୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଓ ଗଛଲତା ଆଦିଙ୍କ ପତ୍ରରୁ ଜଳ ନିଷ୍କାସନ ମାଧ୍ୟମରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଯାଇଥାଏ । ଏହାର ଜାଗତିକ ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଅବଦାନ କୋଡ଼ିଏ ପ୍ରତିଶତ । (୩) ମିଥେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍- ଏହା ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରତ୍ୟେକ

ଜୀବଜନ୍ତୁର ଦେହରୁ ନିର୍ଗତ ବାୟୁ ଓ କୃଷି କ୍ଷେତ୍ରରୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଏହି ବାଷ୍ପର ଜୀବନକାଳ ପ୍ରାୟ ଦଶବର୍ଷ । ଏହି ବାଷ୍ପର ଜାଗତିକ ଉଷ୍ଣତା ବୃଦ୍ଧିରେ ପନ୍ଦର ପ୍ରତିଶତ ଅବଦାନ ରହିଛି । ସେହିଭଳି (୪) କଳକାରଖାନା ଓ ଯାନବାହନରୁ ନିର୍ଗତ ନାଇଟ୍ରସ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ (୫) ରେଫ୍ରିଜରେଟର, ଅଗ୍ନିନିର୍ବାପକ ତଥା ପ୍ରସାଧନ ସ୍ପ୍ରେ ଶିଶିରୁ ନିର୍ଗତ କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋ କାର୍ବନ ବାଷ୍ପ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାଗତିକ ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧିରେ ପାଞ୍ଚ ପ୍ରତିଶତ ହିସାବରେ ସହଯୋଗ କରୁଛନ୍ତି । ଏହି ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଶହେ-ଦେଢ଼ଶହ ବର୍ଷଯାଏ ରହି ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ କ୍ଷୟଲାଭ କରନ୍ତି ।

ଆମେ ଯଦି ସବୁଜବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସବୁଠାରୁ କ୍ଷତିକାରୀ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପକୁ ବିଚାରକୁ ନେବା ଦେଖାଯିବ ଯେ ଉନ୍ନତ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଛାଡୁଥିବା ବାଷ୍ପର ଜଣପିଛା ପରିମାଣ ବିକାଶଶୀଳ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ତୁଳନାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ୨୦୦୯ ମସିହାର ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଆକଳନ ଅନୁଯାୟୀ ଏହି ହାର ଆମେରିକାର ୧୭.୨ ଟନ୍, କାନାଡ଼ା ୧୫.୩, ରୁଷିଆ ୧୧, ଜର୍ମାନୀ ୯.୬, ଜାପାନ ୯.୫ ଓ ଇଂଲଣ୍ଡ ୮.୫ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଚୀନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ୫.୩ ଓ ଭାରତର ୧.୬ ମାତ୍ର । ୨୦୦୫ ମସିହାରେ ଏହି ହାର ଥିଲା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ପାଇଁ ୧୯.୩, କାନାଡ଼ା ୧୭.୩, ରୁଷିଆ ୧୦.୬ ଜର୍ମାନୀ ୯.୮, ଜାପାନ ୯.୭, ଇଂଲଣ୍ଡ ୯.୦, ଚୀନ୍ ୪.୩ ଓ ଭାରତ ୧.୨ ଟନ୍ । ସବୁ ସବୁଜ ଗ୍ରହପ୍ରଭାବୀ ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକୁ ହିସାବକୁ ନେଲେ ଉପରୋକ୍ତ ହାରଗୁଡ଼ିକ ସେହି ୨୦୦୫ ମସିହାପାଇଁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ-ସମତୁଲ ଏକକରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା କ୍ଷେତ୍ରରେ ୨୩.୫ ଟନ୍, କାନାଡ଼ା ୨୨.୬, ରୁଷିଆ ୧୩.୭, ଜର୍ମାନୀ ୧୧.୯, ଜାପାନ ୧୦.୬, ଇଂଲଣ୍ଡ ୧୦.୬, ଚୀନ୍ ୫.୫ ଓ ଭାରତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ୧.୭ ଟନ୍ ଥିଲା । ମୋଟ ଉପରେ ଶତକଡ଼ା ୭୦ ଭାଗ ବାଷ୍ପ କେବଳ ଉନ୍ନତ ଦେଶମାନଙ୍କଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ହେଉଛି । ଏହି ପରିସଂଖ୍ୟାନରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ଧନୀଦେଶମାନେ ହିଁ ସେମାନଙ୍କ 'ପ୍ରଗତି' ଓ 'ବିଳାସ' ପାଇଁ ସମଗ୍ର ମାନବଜାତିକୁ ଧ୍ୱଂସ ମୁଖକୁ ଠେଲିଦେବାରେ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ହୁଏତ ଏହା ଘଟୁଥିଲା ସେମାନଙ୍କ ଅଜାଣତରେ କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସବୁକିଛି ସେମାନଙ୍କ ଜାଣତରେ ହିଁ ଘଟୁଛି ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସବୁଜ-ଗୃହ ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତାପ ଧାରଣ କରିବାର ଶକ୍ତି ଅଧିକ । ସେଥିଲାଗି ଏହି ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକ ସବୁଜ-ଗୃହ-ପ୍ରଭାବିତ-ପୃଥିବୀ ଛାଡୁଥିବା ଅତିଲୋହିତ ରଶ୍ମିର ଅବଶୋଷଣ ଓ ତତ୍‌ପର ଉତ୍ସର୍ଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଟ୍ରପୋସ୍ଫିୟର ଅଂଶର ତାପବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇ ଥାଆନ୍ତି । ଏହି ସବୁଜ-ଗୃହ-ପ୍ରଭାବ ପରିଭାଷା ପ୍ରଥମେ ଫରାସୀ ଗଣିତଜ୍ଞ-ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଜଁ ବାପ୍ତିସ୍ତେ ଯୋଶେଫ୍ ଫୋରିୟ ୧୮୨୯ ମସିହାରେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଶିଳ୍ପବିପ୍ଳବ ପୂର୍ବରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପର ସାନ୍ଦ୍ରତା ୨୮୦ ନିୟୁତାଂଶ (ପି.ପି.ଏମ୍.) ଥିଲାବେଳେ ବର୍ତ୍ତମାନ ତାହା ୩୮୭ ନିୟୁତାଂଶରେ ପହଞ୍ଚିଛି । ସେହିଭଳି ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଥେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଅଂଶ ୦.୭ ନିୟୁତାଂଶରୁ ବଢ଼ି ୧.୭୫ରେ ପହଞ୍ଚିଛି । ବର୍ତ୍ତମାନର ବୃଦ୍ଧିହାର ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ

ରହିଲେ ଓ ଆମ ଚଳଣିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନହେଲେ ୯୦ ବର୍ଷ ପରେ ୨୧୦୦ ମସିହା ବେଳକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସବୁଜଗୃହ ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକର ସାନ୍ଦ୍ରତା ୭୦୦ ନିୟୁତାଂଶରୁ ଅଧିକ ହେବ ବୋଲି ଆକଳନ କରାଯାଉଛି । ଏଭଳି ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଗତ ପାଞ୍ଚକୋଟି ବର୍ଷ (ପୃଥିବୀର ବୟସ ପାଖାପାଖି ୪୫୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ) ମଧ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଇ ନଥିଲା ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସବୁଜ-ଗୃହ ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକର ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଟ୍ରପୋସ୍ଫିୟର ଅଂଶର ଉତ୍ତାପ ଗତ ଶତାବ୍ଦୀରେ ୦.୭୫ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ବଢ଼ିଛି ଓ ଉପରୋକ୍ତ ଆକଳନ ଯଦି ଠିକ୍ ହୁଏ ତେବେ ୨୧୦୦ ମସିହା ବେଳକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତାପ ଆହୁରି ୩.୬° ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧି ଅନେକ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ କୁପ୍ରଭାବକୁ ଜନ୍ମଦେବ । ଉତ୍ତାପବୃଦ୍ଧି ଜାଗତିକ ଜଳଚକ୍ରକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିବ । ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ବାଷ୍ପୀକରଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ଆଧିକ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତାପର ପୁନର୍ବୃଦ୍ଧିରେ ସହାୟକ ହେବା ସହ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଶୁଖିଲା ଜମି ସୃଷ୍ଟି କରିବ ଓ ବର୍ଷାଭାବ ଯୋଗୁଁ ମରୁଡ଼ି ପରିସ୍ଥିତି ବ୍ୟାପକ ହେବ । ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧିର ପ୍ରଭାବରେ ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳର ହିମଖଣ୍ଡ ତରଳି ସମୁଦ୍ର ପତ୍ତନ ଚଳିତ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷବେଳକୁ ୧୫ରୁ ୯୪ ସେଣ୍ଟିମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ସମୁଦ୍ର ପତ୍ତନ ୫୦ ସେ.ମି. ପାଖାପାଖି ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ ଅଧିକ ୫୦-୬୦ କୋଟି ଲୋକ ସାମୁଦ୍ରିକ ଝଡ଼ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବେ । ୨୩୫୦ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ହିମଖଣ୍ଡ ତରଳି ପ୍ରଳୟ-ପ୍ରାୟ ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ଆଶଙ୍କା କରାଯାଉଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତାପରେ ଆଧିକ୍ୟ ଅନେକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟଗତ ସମସ୍ୟା ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିବ । ଡେଙ୍ଗୁ, ମାଲେରିଆ, ହଇଜା, ହଳଦିଆ ଜ୍ୱର ତଥା ଆଲର୍ଜି ଜନିତ ରୋଗଗୁଡ଼ିକର ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବ । ୨୧୦୦ ମସିହା ବେଳକୁ ଅଧିକ ୫-୬ କୋଟି ଲୋକ କେବଳ ମାଲେରିଆ ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେବେ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଉଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧି ଓ ମାଟି, ପାଣି, ପବନରେ ପ୍ରଦୂଷଣ ଯୋଗୁଁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଜୈବ ବିବିଧତା ମଧ୍ୟ ହ୍ରାସ ପାଇବାରେ ଲାଗିଛି । ଟ୍ରପୋସ୍ଫିୟର ଅଂଶର ତାପ ବୃଦ୍ଧି ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟର ଅଂଶର ତାପର ହ୍ରାସ ଘଟାଏ । ଫଳତଃ, ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟରରେ ଓଜୋନ ପରିମାଣ ହ୍ରାସପାଇ ଜୀବଜଗତକୁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ୟୁ.ଭି. ରଶ୍ମିଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବାର ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହା ଆଉ ଏକ ବିପଦ ।

ଏହିଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିବା ଉଚିତ ହେବ ଯେ ବର୍ତ୍ତମାନର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅମ୍ଳଜାନର କୋଡ଼ିଏ ଶତାଂଶ ହିଁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବଜଗତର ମୁଖ୍ୟ ଆଧାର ହୋଇଛି । କିନ୍ତୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅମ୍ଳଜାନର ବର୍ତ୍ତମାନ ପରିମାଣ ମାତ୍ର ଦୁଇନିୟୁତ ବର୍ଷ ତଳର କଥା । ଏହା ପୂର୍ବରୁ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମୁଖ୍ୟତଃ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ମିଥେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା । ସେ ପରିବେଶରେ କୌଣସି ଜୀବନ ବଞ୍ଚିରହିବା ଅସମ୍ଭବ ଥିଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଆସୁଥିବା ଅଲଟ୍ରାଭାଏଲଟ୍ ରଶ୍ମି ସିଧାସଳଖ ପୃଥିବୀରେ ପଡ଼ି ଜୀବଜଗତ ସୃଷ୍ଟିର ସମ୍ଭାବନାକୁ ନଷ୍ଟ କରୁଥିଲା । ବିବର୍ତ୍ତନ ମାଧ୍ୟମରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବିଶେଷକରି ସାଗର, ମହାସାଗରଗୁଡ଼ିକର ଅନ୍ତଃସ୍ଥଳରେ ନୀଳ-ହରିତ୍ ଶୈବାଳ ଭଳି

ବୃକ୍ଷଲତାଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସହ ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣ (ଫଟୋସିନ୍ଥେସିସ) ପ୍ରକ୍ରିୟା ବଳରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ କମିବା ସହ ଅମ୍ଳଜାନ ବାଷ୍ପର ମାତ୍ରା ବଢ଼ିବାରେ ଲାଗିଲା । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅମ୍ଳଜାନ ବାଷ୍ପ ସହ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣର ଅତିବାଇଗଣୀ (ଅଲଟ୍ରାଭାଓଲଟ୍) ରଶ୍ମିର ଅଭିକ୍ରିୟା ଫଳରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଓଜୋନ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଏକ ଆସ୍ତରଣ ସୃଷ୍ଟିହେଲା । ଏହି ଓଜନ୍ ଆସ୍ତରଣ ହିଁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଆସୁଥିବା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅଲଟ୍ରାଭାଓଲଟ୍ ରଶ୍ମିରୁ ରକ୍ଷାକଲା । କ୍ରମଶଃ ସେହି ଭରସାରେ ଉଦ୍ଭିଦଜଗତ ସାଗର, ମହାସାଗର ଛାଡ଼ି ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଆସିଲେ ଓ ଧୀରେଧୀରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରାଣୀଜଗତ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧି ଓ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନର ପ୍ରଭାବରୁ ଆମ ଓଡ଼ିଶା ମଧ୍ୟ ମୁକ୍ତ ନୁହେଁ ବୋଲି ବିଭିନ୍ନ ପାଣିପାଗଭିତ୍ତିକ ପରିସଂଖ୍ୟାନରୁ ଜଣାପଡୁଛି । ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ସାରଣୀରୁ ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ।

ମସିହା	ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସରେ ୪୦°Cରୁ ଅଧିକ ଉତ୍ତାପ ଥିବା ବର୍ଷ ସଂଖ୍ୟା	ଜୁନ୍ ମାସରେ ୪୫°Cରୁ ଅଧିକ ଉତ୍ତାପ ଥିବା ବର୍ଷ ସଂଖ୍ୟା	୪୫°Cରୁ ଅଧିକ ଉତ୍ତାପ ଥିବା ବର୍ଷ ସଂଖ୍ୟା
୧୯୭୦-୧୯୭୯	୦	୧	୧
୧୯୮୦-୧୯୮୯	୧	୦	୧
୧୯୯୦-୧୯୯୯	୨	୨	୨
୨୦୦୦-୨୦୦୫	୨	୩	୬

ସେହିଭଳି ଓଡ଼ିଶାରେ, ଏପରିକି ଚାନ୍ଦବାଲି, ଭୁବନେଶ୍ୱର ଭଳି ଉପକୂଳ ଅଞ୍ଚଳର ସହରଗୁଡ଼ିକରେ ମଧ୍ୟ, ଗ୍ରୀଷ୍ମପ୍ରବାହ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଅନୁଭୂତ ହେଉଛି । କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ଦୁଇଦିନର ତାପମାତ୍ରା ୪୫°C ଠାରୁ ଅଧିକ ରହିଲେ ଆମେ ତାକୁ ଗ୍ରୀଷ୍ମପ୍ରବାହର ଆଖ୍ୟା ଦେଇଥାଉ । ଗ୍ରୀଷ୍ମ ପ୍ରବାହ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁର୍ବଳ ବା ବିଳମ୍ବିତ ସାମୁଦ୍ରିକ ବାୟୁ ପ୍ରବାହ, ମେଘମୁକ୍ତ ଆକାଶ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଆର୍ଦ୍ରତା ହ୍ରାସ ଓ ସବୁଜଗୃହ ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକର ଆଧିକ୍ୟ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳକୁ ଶୋଷି ନେଉଥିବା ବଣ ଜଙ୍ଗଲର ହ୍ରାସ ଯୋଗୁଁ ଘଟିଥାଏ । ୧୯୯୯ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ୨୯ ତାରିଖ ମହାବାତ୍ୟାର ଅବର୍ଣ୍ଣନୀୟ ବିଭୀଷିକା ମଧ୍ୟ ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ଓଡ଼ିଶାରେ ମୌସୁମୀ ପ୍ରବାହ ଓ ବୃଷ୍ଟିପାତରେ ମଧ୍ୟ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଅସ୍ୱାଭାବିକତା ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହେଉଛି । ୧୯୦୦-୧୯୫୦ ମଧ୍ୟରେ କେବଳ ଚାରିଟି ବର୍ଷ ବୃଷ୍ଟିପାତ ହାରାହାରି ଠାରୁ କମ୍ ଥିଲା ବେଳେ, ୧୯୫୦-୧୯୯୦ ମଧ୍ୟରେ ଦଶଟି ବର୍ଷ ଓ ୧୯୯୦-୨୦୦୨ ମଧ୍ୟରେ ଏହିଭଳି ପାଞ୍ଚଟି ବର୍ଷ କମ୍ ବୃଷ୍ଟିପାତ ହୋଇଛି । ଯାହା ଦେଖାଯାଉଛି ଲଘୁଚାପ ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏଗୁଡ଼ିକ ସାମୁଦ୍ରିକ ଝଡ଼ରେ ପରିଣତ ହେଉନାହିଁ । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ ବୃଷ୍ଟିପାତର ହ୍ରାସ ଫଳରେ ମୃତ୍ତିକାର ଆର୍ଦ୍ରତା କମେ, ଜଳାଧାର ସବୁ ଜଳଶୂନ୍ୟ ହୁଅନ୍ତି ଓ ମରୁଡ଼ି ଜନିତ ଫସଲହାନୀ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନର ମଣିଷକୃତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧି ଓ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନରୁ ପୃଥିବୀକୁ ରକ୍ଷା କରିବା ଏକ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ପ୍ରଚେଷ୍ଟାର ରୂପ ନେଇଛି । ଜାତିସଂଘ ତରଫରୁ ଏହି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା ପାଇଁ ବର୍ଷେ ଦୁଇବର୍ଷରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସମ୍ମିଳନୀ ଆହୂତ ହେଉଛି । ସବୁଦେଶର ସରକାରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଏ ବିଷୟରେ ଅଳ୍ପେ ବହୁତେ ସଚେତନ ହେଉଛନ୍ତି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ, ପରିବେଶବିତ୍ ତଥା ବେସରକାରୀ ସଂସ୍ଥାମାନେ ନିଜ ନିଜ ସ୍ତରରେ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ବିଷୟରେ ଗୁରୁତ୍ୱର ସହ ବିଚାର ବିମର୍ଷ ଆରମ୍ଭ କରିଦେଇଛନ୍ତି । ଏସବୁର ନିଷ୍କର୍ଷ ସ୍ୱରୂପ ଯେଉଁସବୁ ସୂତ୍ର ବାହାରିଛି ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ମୁଖ୍ୟ ହେଲା, ବ୍ୟାପକ ବୃକ୍ଷରୋପଣ, ସହରାଞ୍ଚଳ ଗୁଡ଼ିକରେ ଜଳାଶୟ ସୃଷ୍ଟି, ଗରିବ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଲୋକସଂଖ୍ୟା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ, କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲ ଜ୍ୱଳନରୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ହ୍ରାସ କରି ସୌରଶକ୍ତି, ପବନଶକ୍ତି, ଭୂତାପଜ ଶକ୍ତି ଏପରିକି ନାଭିକୀୟ (ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟାର) ଶକ୍ତି ଇତ୍ୟାଦିର କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବ୍ୟବହାର, ନୂତନ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ପ୍ରୟୋଗ କରି ସ୍ୱଳ୍ପଶକ୍ତି ବିନିଯୋଗରେ କଳକାରଖାନା, ଯାନବାହାନ ତଥା ଗୃହ ଉପକରଣ ଗୁଡ଼ିକ ଚଳାଇବାର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ତଥା ନୂତନ ଗୃହ ନିର୍ମାଣ ଶୈଳୀ ଇତ୍ୟାଦି ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । କିୟୋଟୋ ଘୋଷଣାନାମା ଅନୁସାରେ ୨୦୦୮-୧୨ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ ଉନ୍ନତ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ସବୁଜଗୃହ ବାଷ୍ପ ବିଶେଷଭାବରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ନିର୍ଗମନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ୧୯୯୦ ମସିହାର ସ୍ତର ଠାରୁ ୬ରୁ ୮ ପ୍ରତିଶତ ହ୍ରାସ କରିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ଧାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇଥିଲା ଯାହା ଅପୂର୍ଣ୍ଣ ରହିଛି ।

ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆନନ୍ଦର କଥା ଯେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ମତଭେଦ ସତ୍ତ୍ୱେ ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ବିକଶିତ ତଥା ବିକାଶଶୀଳ ଦେଶର ସରକାରମାନେ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିଜ ନିଜ ସ୍ତରରେ ବିଭିନ୍ନ ପଦକ୍ଷେପମାନ ନେବା ଆରମ୍ଭ କରି ସାରିଲେଣି । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର, ସମସ୍ତ ବୃହତ୍ ଶିଳ୍ପ କାରଖାନା, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଯାନ ବାହାନର ଇଞ୍ଜିନ୍, ଟେଲିଭିଜନ, ଭି.ସି.ଆର୍., ରେଫ୍ରିଜେରେଟର ଓ ଲୁଗାଧୁଆ ମେସିନ୍ ଏପରିକି ଗୃହନିର୍ମାଣ ଉପକରଣ ଓ ଶୈଳୀରେ ନୂତନ ବସ୍ତୁ (material)ର ବ୍ୟବହାର ତଥା ଶକ୍ତି ଉପଯୋଗିତା ଉପରେ ଦକ୍ଷତା ବୃଦ୍ଧି କରି ସ୍ୱଳ୍ପ ଶକ୍ତି ବ୍ୟୟ ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗର ଗବେଷଣାରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଅଗ୍ରଗତି ହାସଲ କଲେଣି । ବର୍ଷକୁ ୫୦୦ ମେଟ୍ରିକ୍‌ଟନ୍ ଅଙ୍ଗାର ନିର୍ଗମନ ହ୍ରାସର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ ଦିଗରେ ଏ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୋଜନା ଏକ ଏକ ବଳିଷ୍ଠ ପଦକ୍ଷେପ । ଏହାଛଡ଼ା ଆମେରିକାର ସାନଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍କୋ ସହର ଉପକଣ୍ଠରେ ବ୍ରିଟିଶ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ସୌରକମ୍ପାନୀ ସୌରକୋଷ ତିଆରି କାରଖାନା ବସାଇଛି । ଆମେରିକାର ଶକ୍ତି ବିଭାଗ ସହ ମିଶି ଏହି କମ୍ପାନୀ ଏକ ନିୟୁତ ବାସଗୃହକୁ ୨୦୧୦-୧୨ ସୁଦ୍ଧା ସୌରଶକ୍ତି ଯୋଗାଇପାରିଛି । ସେହିଭଳି ୱାର୍ଲଡ଼ୱାଚ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ଉପମୁଖ୍ୟ କ୍ରିଷ୍ଟୋଫର ଫ୍ଲାଭିନଙ୍କ କହିବାନୁଯାୟୀ "ପୁନଃସୃଷ୍ଟିକ୍ଷମ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପାଦନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଖୁବ୍ କ୍ଷିପ୍ର ବେଗରେ ଆଗେଇ ଚାଲିଛି ।" ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ "ବାୟୁରୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ୧୯୯୦ ମସିହା ଠାରୁ ବାର୍ଷିକ ୨୫ ପ୍ରତିଶତ ବୃଦ୍ଧିପାଉଛି । ସେହି ତୁଳନାରେ କୋଇଲା ବା ତେଲରୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ

ବାର୍ଷିକ ୧ ପ୍ରତିଶତ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି ।'' ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଅନ୍ତର୍ଦେଶୀୟ ଜଳବାୟୁ ସମୀକ୍ଷା ସଂସ୍ଥା (IPCC)ର ମୁଖ୍ୟ ରାଜେନ୍ଦ୍ର କୁମାର ପଚୌରୀଙ୍କ କହିବା ଅନୁଯାୟୀ ସେମାନେ କ୍ଲିଣ୍ଟନ କ୍ଲାଇମେଟ୍ ଇନିସିଏଟିଭ ସହଯୋଗିତାରେ ଦୁଇଟି ୩୫୦୦ ମେଗାୱାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ସୌରଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାର ପ୍ରସ୍ତାବ ମଧ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖ ଦାବୀ କରେ । ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକର ତିନିଟି ଦୀର୍ଘମିଆଦୀଗୁଣ (sustainability) ଭାବରେ ପରିଗଣିତ ଯଥା, ବହୁଦିନ ଧରି ଅକ୍ଷୁର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମତା, କୌଣସି କ୍ଷତି ଘଟାଉନଥିବା ଓ ପରିବେଶରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସୃଷ୍ଟି ନ କରୁଥିବା ମାନଦଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସୌରଶକ୍ତି ହିଁ ସର୍ବୋତ୍ତମ ଶକ୍ତିର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ବହନ କରେ ।

ଶେଷତଃ କେବଳ ବିଜ୍ଞାନ ହାତରେ ଜୀବଜଗତର ଭାଗ୍ୟ ଡୋରି ଛାଡିଦେଇ ବସିପଡିଲେ ହେବନାହିଁ । ଉଭବ ପରିସ୍ଥିତିରୁ ମୁକୁଳିବା ପାଇଁ ମଣିଷ ପ୍ରକୃତିକୁ ପଦାନତ ବା ପ୍ରକୃତି-ଉପରେ ବିଜୟ ଘୋଷଣା କରିବାର ବିକୃତ ମାନସିକତା ଛାଡ଼ି ସରଳ, ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ପ୍ରକୃତିପରାୟଣ ଜୀବନ ନେଇ ବଞ୍ଚିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ସବୁଜସୁନ୍ଦର ଗାଁ, ତୋଟା, ବିଲବାଡ଼ି ଓ ପୋଖରୀ ବଦଳରେ କେବଳ ପିଚୁ ଓ କଂକ୍ରିଟ୍‌ର ସହର ଗଢ଼ି ଚାଲିଲେ ଜୀବନ ଦୁର୍ବିସହ ହୋଇପଡ଼ିବ । ଏପରିକି ଆମିଷ ଆହାର ପରିବର୍ତ୍ତେ ନିରାମିଷାଶୀ ହେବାରେ ମଧ୍ୟ ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ଦିଗରେ ବଳିଷ୍ଠ ଅବଦାନ ରହିଛି । ଅହଂକାର ନୁହେଁ ନମ୍ରତା ହିଁ ହେବ ଜୀବନର ମୌଳିକ ଚରିତ୍ର । କେବଳ ଆତ୍ମମନସ୍କ ନହୋଇ ପଡୋଶୀ, ସମାଜ ଓ ଦେଶର ସ୍ୱାର୍ଥମନସ୍କ ହେବାକୁ ହିଁ ପଡ଼ିବ । ଏହା ଗରିବ ଲୋକଙ୍କ ପ୍ରତି ଧନୀ ଲୋକଙ୍କର ବଦାନ୍ୟତା ବା ଦୟାର ପ୍ରଶ୍ନ ନୁହେଁ ବରଂ ଏହା ଧନୀ ଦେଶ ଓ ଧନୀ ଲୋକମାନଙ୍କର ନିଜର ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ ସ୍ୱଚ୍ଛଳ ଜୀବନଯାପନର ମଧ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନ, ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ମଣିଷଜାତି ବଞ୍ଚିରହିବାର ପ୍ରଶ୍ନ । ସେହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଭିନ୍ନ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସମ୍ମିଳନୀ ଗୁଡ଼ିକରେ ଧନୀ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ସବୁଜଗୃହ ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଆଳରେ ଗରିବ ଓ ବିକାଶଶୀଳ ଦେଶଗୁଡ଼ିକର ଉନ୍ନତିର ପଥରୋଧ କରିବା ମଧ୍ୟ ଶୁଭଙ୍କର ନୁହେଁ । ଫଳସ୍ୱରୂପ ଅସନ୍ତୁଳିତ ଭେଦଭାବପୂର୍ଣ୍ଣ ଅର୍ଥନୈତିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ମାଧ୍ୟମରେ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଭଳି ଜାଗତିକ ସମସ୍ୟା ଅଧିକ ଉତ୍କଟ ହେବ । ସେହିଭଳି ଗରିବ ଓ ବିକାଶଶୀଳ ଦେଶଗୁଡ଼ିକର ସରକାର କେବଳ ଅସାଧୁ ଉପାୟରେ ଲୋକଙ୍କ ଭୋଟ ଉପରେ ନଜର ନ ରଖି ଉନ୍ନତ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ସହ ସମକକ୍ଷ ହେଲାଭଳି ସୁଦୃଢ଼ ଶିକ୍ଷା, ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ, ଜନକଲ୍ୟାଣ ଓ ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଗ୍ରହଣ କରିବା ହିଁ ଆଜିର ପରମ ଆବଶ୍ୟକତା । ଏ ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଓ ଗୋଷ୍ଠୀଗତ ସଚେତନତା ଓ ସହଯୋଗିତା ମଧ୍ୟ ଏକାନ୍ତ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । "ସର୍ବେ ଭବନ୍ତୁ ସୁଖୀନଃ, ସର୍ବେ ସନ୍ତୁ ନିରାମୟାଃ, ସର୍ବେ ଭଦ୍ରାଣି ପଶ୍ୟନ୍ତୁ, ମା କଶ୍ଚିତ୍ ଦୁଃଖଭାଗ ଭବେତ୍" ମନଭାବ ହିଁ ସଭ୍ୟତାର ଉପସ୍ଥିତ ସଙ୍କଟରୁ ମୁକୁଳିବାର ତଥା ଏକ ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ ସର୍ବଜନହିତାୟ ସାମାଜିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ପ୍ରତିଷ୍ଠାର ଏକମାତ୍ର ଉପାୟ ।



ଛୋଟ ସାପର ବିଷ ବେଶି

୨୦୧୧ ମସିହା । ଜାପାନୀ ସମୟ ଅପରାହ୍ନ ୨ଟା ୪୬ ମିନିଟ୍ ୧୩ ସେକେଣ୍ଡ । ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଭାବରେ ମାତ୍ର ଛଅ ମିନିଟ୍ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ଭୂମିକମ୍ପ ଓ ତା' ସହିତ ତିରିଶ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚର ସୁନାମି ଉନ୍ନତ ଜାପାନ ଦେଶର ଉତ୍ତର-ପୂର୍ବାଞ୍ଚଳକୁ ଧ୍ୱସ୍ତବିଧ୍ୱସ୍ତ କରିଦେଲା । ଭୂମିକମ୍ପର ତୀବ୍ରତା ଥିଲା ରିକ୍ଟର ସ୍କେଲରେ ୮.୯ । ବିପଦ କେବେ ଏକା ନଆସି ସାଥୀ-ସହୋଦର ସହ ଆସିଲାଭଳି ଭୂକମ୍ପ ଓ ସୁନାମିର ମିଳିତ ପ୍ରଭାବରେ ତିନିଦିନ ମଧ୍ୟରେ ଜାପାନର ସେଣ୍ଡାଇ ସହର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଫୁକୁସିମାଠାରେ ଥିବା ଆଣବିକ କେନ୍ଦ୍ରର ଦଶଟି ମଧ୍ୟରୁ ଚାରିଚାରିଟି ପରମାଣବିକ ରିଆକ୍ଟରରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ହୋଇ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଦୂରଦୂରାନ୍ତକୁ ଖେଳିଗଲା । ଆଣବିକ ଦୁର୍ଘଟଣା ପରିମାପରେ ଏହି ଦୁର୍ଘଟଣାଟି ମଧ୍ୟ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସାତ ନମ୍ବର ବିଶିଷ୍ଟ ଥିଲା । ଜାପାନ ସହ ସାରା ପୃଥିବୀ ଆତଙ୍କିତ ହୋଇଗଲା । ଜାପାନ ସରକାର ଓ ଜାପାନୀମାନେ ଧୈର୍ଯ୍ୟ ଓ ନିଷ୍ଠାର ସହ ଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ଭିତ୍ତିରେ କ୍ଷୟକ୍ଷତିର ମୁକାବିଲା କରିବାରେ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ । ତା' ସହିତ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ପାଣି, ପବନ, ମାଟି ଓ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ପରିମାଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରି ପ୍ରତିକାରମୂଳକ ପଦକ୍ଷେପମାନ ନେବାରେ ଲାଗିଗଲେ । ବ୍ରିଟେନ୍, ଫିନ୍‌ଲାଣ୍ଡ, ଚୀନ୍ ଓ ବୁଲଗେରିଆ ପ୍ରଭୃତି ଦେଶ ନିଜ ନିଜ ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ନିରାପତ୍ତାର ପୁନରାନୁଧ୍ୟାନ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଇଟାଲୀ ଓ ସୁଇଜରଲାଣ୍ଡ ନୂଆ ଆଣବିକ କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପ୍ରସ୍ତାବକୁ ସ୍ଥଗିତ ରଖିଲେ । ଜର୍ମାନୀ ନିଜର ସତରଟି କାର୍ଯ୍ୟରତ ଆଣବିକ ରିଆକ୍ଟର ମଧ୍ୟରୁ ସାତଟିକୁ ବନ୍ଦ କରିବାର ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଲା । ଆମେରିକାରେ ମଧ୍ୟ ଆଣବିକ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିଷ୍ଠାଜନିତ ଖର୍ଚ୍ଚ ଓ ବିପଦକୁ ନେଇ ଚର୍ଚ୍ଚା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା ।

ରୁଷିଆର ଚର୍ନୋବିଲ ପରେ ଫୁକୁସିମାର ସଦ୍ୟ ଦୁର୍ଘଟଣା ଜନିତ ଆତଙ୍କ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାରକୁ ନେଇ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ନୂତନ ପ୍ରଶ୍ନବାଚୀ । ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଛି, ସମସ୍ତ ଉପଯୋଗିତା ସତ୍ତ୍ୱେ ଅବାଧ ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରସାରଣ କ'ଣ ଦିନେ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରଳୟର କାରଣ ହେବ ?

ପ୍ରଗତି ଓ ଶକ୍ତି; ଗୋଟିଏ ମୁଦ୍ରାର ଦୁଇଟି ପାର୍ଶ୍ୱ ଭଳି । ଶକ୍ତିର ବିନିଯୋଗ ବିନା ମଣିଷର ଜୀବନଧାରଣର ମାନରେ ଉନ୍ନତି ଅସମ୍ଭବ । ବାଷ୍ପ ଶକ୍ତିର ଉପଯୋଗ ଦ୍ୱାରା ରେଳଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଉଦ୍ଭାବନ ଯେ ଗମନାଗମନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ବୈପ୍ଳବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଲା କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ । ସେହିଭଳି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ସର୍ବବ୍ୟାପୀ ବ୍ୟବହାର ସାଧାରଣ ଜୀବନରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ବିପ୍ଳବର

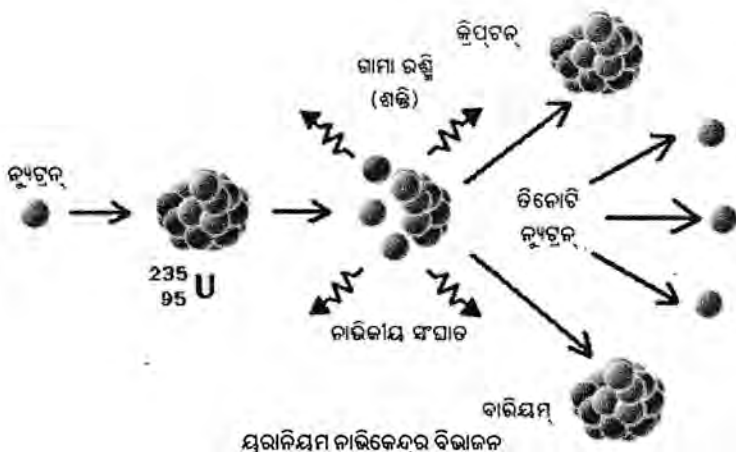
ସୂତ୍ରପାତ କଲା । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ହିଁ ସଭ୍ୟତାକୁ ଆଧୁନିକ ରୂପ ଦେଇଛି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ । ଆଜି ମଣିଷର ବୁଦ୍ଧିମତ୍ତାର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ନିଦର୍ଶନ ଭାବେ ବିବେଚିତ ହେଉଥିବା ମହାକାଶ ଯାତ୍ରା ହେଉ ବା ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସଂଯୋଗୀକରଣ ହେଉ ବା ନିର୍ଜୀବ ଓ ସଜୀବ ଜଗତର ଗଭୀରତମ ସ୍ତରର ଅନୁଶୀଳନ ହେଉ, ସବୁ କିଛି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର କରାମତି ବଳରେ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ସେଥିଲାଗି ଆଜିର ଦୁନିଆରେ ଶକ୍ତିର ଚାହିଦା ହିଁ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଜୀବନର ସୁଖ ସ୍ୱାଚ୍ଛନ୍ଦ୍ୟ, ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ପ୍ରଗତି ତଥା ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସ୍ତରରେ ମାନମର୍ଯ୍ୟାଦାର ପରିମାପ ଭାବେ ଉଭା ହୋଇଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ୨୦୦୮ ମସିହାର ଏକ ପିରସଂଖ୍ୟାନରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ କାନାଡ଼ା, ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା, ଜାପାନ, ଜର୍ମାନୀ ଓ ଇଂଲଣ୍ଡର ଲୋକମାନେ ଜଣପିଛା ବାର୍ଷିକ ଯଥାକ୍ରମେ ୧୧.୧ K.W. (କିଲୋ ୱାଟ), ୧୦.୩ K.W., ୫.୪ K.W., ୫.୬ K.W. ଓ ୫.୨୨ K.W. ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲା ବେଳେ ଚୀନ୍, ଭାରତ ଓ ବଙ୍ଗଳାଦେଶ ଭଳି ଦେଶରେ ସେହି ହାର ଯଥାକ୍ରମେ ମାତ୍ର ୧.୬ K.W., ୦.୭ K.W. ଓ ୦.୨ K.W. । କେବଳ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀର ଉତ୍ପାଦିତ ଶକ୍ତିର ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶ ବ୍ୟବହାର କରୁଛି ।

କିନ୍ତୁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରି, ବ୍ୟବହାର କରି, ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ବିଳାସ ବ୍ୟସନରେ ବଞ୍ଚିବାର ସ୍ୱପ୍ନ ନିଷ୍କଣ୍ଟକ ନୁହେଁ । ସମୁଦ୍ର ମନ୍ଥନରୁ ଅମୃତ ସହ ହଳାହଳ ବିଷ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଲାଭଳି ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବ୍ୟବହାରର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ମଣିଷ ଆଗରେ ଥୋଇଦେଇଛି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ସମଗ୍ର ମାନବ ଜାତିର ବିନାଶର ଆଶଙ୍କା । କାରଣ ବର୍ତ୍ତମାନ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀରେ ଉତ୍ପାଦିତ ହେଉଥିବା ୧୫ T.W. (ଟେରା ୱାଟ୍, ଗୋଟିଏ ଟେରା ୱାଟ୍ ଏକ ଲକ୍ଷ କୋଟି ୱାଟ ସହ ସମାନ) ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ଅଶୀଭାଗ (ଶତକଡ଼ା ୩୫ଭାଗ ପ୍ରାକୃତିକ ତୈଳ, ଶତକଡ଼ା ୨୫ ଭାଗ କୋଇଲା ଓ ଶତକଡ଼ା ୨୦ଭାଗ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍) ଜୀବାସ୍ମ ପ୍ରସୁତ କୋଇଲା, ତୈଳ ଓ ଗ୍ୟାସ୍ ଭଳି ଇନ୍ଧନର ଜାଳେଣିରୁ ହିଁ ମିଳୁଛି । ଏହି ଜାଳେଣି ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ପୃଥିବୀ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧିରେ ସହାୟକ ହୋଇ ଜୀବଜଗତକୁ ସମୂଳ ଧ୍ୱଂସ କରିବାର ଅଭାବନୀୟ ଆଶଙ୍କା ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ପୂର୍ବ ସନ୍ଦର୍ଭରେ ଆମେ ଏହି ବିଷୟ ଉପରେ ସବିଶେଷ ଆଲୋଚନା କରିଛେ । ଦ୍ୱିତୀୟରେ ପୃଥିବୀ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଗଚ୍ଛିତ କୋଇଲା ବା ତୈଳ ପରିମାଣ ସୀମିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ମଧ୍ୟ ଏକ ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାଳ ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନର ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି ବହନ କରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ପଟେ ଜୀବାସ୍ମ ଇନ୍ଧନ ବ୍ୟବହାରରେ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ସଂଯମ ଓ ଅନ୍ୟପଟେ ପ୍ରଗତି ପାଇଁ ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକତା ଭଳି ମର୍ତ୍ତ୍ୟ ଓ ସ୍ୱର୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ତ୍ରିଶଙ୍କୁ ଅବସ୍ଥାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଆଜିର ମଣିଷ ।

ମଣିଷ ତେଣୁ ଖୋଜିବାରେ ଲାଗିଛି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନର ଏକ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ବିକଳ୍ପ ବ୍ୟବସ୍ଥା । ପୁନଃପୁନଃ ନବୀକରଣକ୍ଷମ ତଥା ସୁଲଭ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ଭାବେ ତା' ଆଗରେ ରହିଛନ୍ତି ସୌରଶକ୍ତି ଓ ବାୟୁଶକ୍ତି । ବାୟୁ ପ୍ରବାହରେ ଅନିୟମିତତା ଓ ଅନିଶ୍ଚିତତା, ସୂର୍ଯ୍ୟ ରଶ୍ମିର ସାନ୍ଦ୍ରତା ତଥା ଏଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠାର ବ୍ୟୟବହୁଳତା ଏହିଭଳି

ବିକଳ୍ପ ଅନୁସନ୍ଧାନରେ ଅନ୍ତରାୟ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛନ୍ତି । ଜଳବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ ଅନ୍ୟ ଏକ ବିକଳ୍ପ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ସମଗ୍ର ଜଳ ସଂପଦର ବ୍ୟବହାର କରି ବର୍ତ୍ତମାନର ଜଳବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଅଛନ୍ତି । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ସଂପ୍ରସାରଣର ସମ୍ଭାବନା ଖୁବ୍ ସୀମିତ । ସେଥିଲାଗି ଜଳ, ବାୟୁ ଓ ସୌରଶକ୍ତି ଭଳି ପୁନଃନବୀକରଣକ୍ଷମ ଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକରୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଉତ୍ପାଦିତ ଜାଗତିକ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ୧୨ଭାଗ ହିଁ ମିଳିପାରୁଛି । ଏପରିସ୍ଥଳେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଅନ୍ୟ ଏକ ବିକଳ୍ପ ଭାବରେ ଆଲୋଚନାର ପରିସରକୁ ଆସିଛି ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି କ'ଣ ? ଏହାର ମୂଳରେ ରହିଛି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ବିଖ୍ୟାତ $E=mc^2$ ସମୀକରଣଟି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ହିଁ ପ୍ରଥମ ବ୍ୟକ୍ତି ଯେ ଶକ୍ତି (E) ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ (m) ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ଥିବାର ଦର୍ଶାଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପୂର୍ବରୁ ଏ ଦୁଇଟିକୁ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଅଲଗା ବୋଲି ଧରାଯାଉଥିଲା । ଏହି ସମୀକରଣରେ 'c' ହେଉଛି ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗ ଅର୍ଥାତ୍ ତିନିଶହ କୋଟି ସେମି/ସେକେଣ୍ଡ । ଏତେବଡ଼ ସଂଖ୍ୟାର ବର୍ଗ 'm' ସହ ଗୁଣାଯାଉ ଥିବାରୁ, ଧାପେମାତ୍ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅକଳନୀୟ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ରଖିଥାଏ । ତେବେ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବ କାହିଁକି ବା କେଉଁ ପରିସ୍ଥିତିରେ ? ଏଇଠାରେ ହିଁ ପରମାଣୁ କଥା ଉଠୁଛି । ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବରେ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ମାତ୍ର ସ୍ୱୟଂବିଭାଜନକ୍ଷମ ଯଥା ୟୁରାନିୟମ-୨୩୩, ୟୁରାନିୟମ-୨୩୫ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍-୨୩୯ (ଏଠାରେ ୨୩୩, ୨୩୫ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକର ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍ ଗୁଡ଼ିକର ମିଶ୍ରିତ ସଂଖ୍ୟାକୁ ବୁଝାଏ) । ଏହି ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନିୟୁଟ୍ରନ୍ କଣିକା ଓ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ୧୯୩୨ରେ ନିୟୁଟ୍ରନ୍ କଣିକା ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାର ଦୁଇବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ହଙ୍ଗେରୀ ଦେଶର ଅଣୁବିଜ୍ଞାନୀ ଲିଓ ସିଲାଡ ଚିନ୍ତାକଲେ ଯେ ନିୟୁଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ-ଶୃଙ୍ଖଳ-ଅଭିକ୍ରିୟା (chain reaction) ମାଧ୍ୟମରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିହେବ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରତି ପ୍ରକ୍ରିୟାପାଇଁ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଆସିବ କେଉଁଠୁ ? ସିଲାଡ ଓ ଏନ୍‌ରିକୋ ଫର୍ମି ମିଶି ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ୟୁରାନିୟମ୍ ୨୩୫ ନାଭିକୀୟ ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏପରି ଏକ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ଶୃଙ୍ଖଳ-ଅଭିକ୍ରିୟା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇପାରିବ ବୋଲି ଭାବିଲେ । ୧୯୪୨ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ୨ ତାରିଖ ଅପରାହ୍ଣ ୩ଘ୨୫ ମିରେ ଫର୍ମି ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ଆମେରିକାର ସିକାଗୋଠାରେ ଏପରି ଏକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟାଇବାରେ ସଫଳ ହେଲେ । ତାହା ହିଁ ହେଲା ପୃଥିବୀର ପ୍ରଥମ କୃତ୍ରିମ ଆଣବିକ ରିଆକ୍ଟର । ଏହି ନାଭିକୀୟ ଅଭିକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ଗୋଟିଏ ୟୁ-୨୩୫ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ସହ ବାଡ଼େଇ ହୋଇ କ୍ରିପ୍ଟନ-୯୨ ଓ ବାରିୟମ-୧୪୧ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ଦୁଇଟି ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସହ ତିନିଟି ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ଓ କିଛି ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରକୃତ କଥା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ନିୟୁଟ୍ରନ ଓ ଗୋଟିଏ ୟୁ-୨୩୫ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମିଶି ଯେତିକି କ୍ରିପ୍ଟନ-୯୨, ବାରିୟମ୍-୧୪୧ ଓ ତିନିଟି ନିୟୁଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମିଶି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ସେତିକି ନୁହେଁ; ସାମାନ୍ୟ କମ୍ । ଏହି କମୁଥିବା ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ ସମୀକରଣ ଅନୁସାରେ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ



ୟୁରାନିୟମ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରର ବିଭାଜନ

ହୋଇଯାଇଛି । ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବାର କଥା ଯେ ନିର୍ଗତ ନିୟୁଟ୍ରନ୍‌କୁ ପୁନଃବିନିଯୋଗ କରି ଉପରୋକ୍ତ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ଗୋଟିଏ କିଲୋଗ୍ରାମ ୟୁ-୨୩୫ରୁ ଯେତିକି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ, ସେତକ ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ଓଜନ କୋଇଲାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତିର ତିରିଶ ଲକ୍ଷ ଗୁଣ । ଏହି ଜ୍ଞାନରୁ ଜନ୍ମନେଲା ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିକୁ ବିନିଯୋଗ କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିବାର ସ୍ୱପ୍ନ ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ବିନିଯୋଗ କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହ ବହୁ ଭାବରେ ସମାନ । ପରମାଣବିକ ଶକ୍ତିକେନ୍ଦ୍ରରେ ଉପରୋକ୍ତ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଉତ୍ତପ୍ତ ବାଷ୍ପ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ । ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଏହି ଶକ୍ତି କୋଇଲା ଭଳି ଇନ୍ଧନର ଜ୍ୱଳନରୁ ମିଳିଥାଏ । ସେହି ଉତ୍ତପ୍ତ ବାଷ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଟରବାଇନକୁ ଚାଳିତ କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଯେଉଁଭଳି ଭାବରେ ନାଭିକୀୟ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇପାରୁଛି ସେହିଭଳି ନାଭିକୀୟ ସମ୍ମେଳନ ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତି ମିଳିପାରିବ । ଯଥା ଗୋଟିଏ ଡିୟୁଟେରିୟମ ଓ ଗୋଟିଏ ଟ୍ରିଟିୟମ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରର ସମ୍ମେଳନରୁ ଗୋଟିଏ ହିଲିୟମ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ଓ ଗୋଟିଏ ନିୟୁଟ୍ରନ ନିର୍ଗତ ହେବା ସହ କିଛି ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ନିର୍ଗତ ହେବ; ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ସମୀକରଣ ଅନୁଯାୟୀ । କିନ୍ତୁ ଏହି ନାଭିକୀୟ ସମ୍ମେଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଭାବରେ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ରଖିବାରେ ମଣିଷ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଫଳତା ହାସଲ କରିପାରି ନାହିଁ । ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଅବଶ୍ୟ ଚାଲୁ ରହିଛି । ୟୁରୋପ ରାଷ୍ଟ୍ରସଂଘ, ଆମେରିକା, ରୁଷିଆ, ଜାପାନ, ଦକ୍ଷିଣକୋରିଆ, ଚୀନ ଓ ଭାରତର ମିଳିତ ଉଦ୍ୟମରେ ଫ୍ରାନ୍‌ସରେ ITER ପ୍ରକଳ୍ପ ନିର୍ମାଣ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ପ୍ରମୁଖ ପଦକ୍ଷେପ ।

ନାଭିକୀୟ ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଭିତ୍ତିରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସାରା ପୃଥିବୀରେ ତିରିଶିଟି ଦେଶରେ ୪୩୬ଟି ପରମାଣବିକ କେନ୍ଦ୍ର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଅଛନ୍ତି । ଏଥିରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ପୃଥିବୀର ସବୁ ଦେଶର ଆବଶ୍ୟକତାର ପ୍ରାୟ ଚଉଦ ଶତାଂଶ ଭରଣା କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛି । ଫ୍ରାନ୍ସ ତାର ଶକ୍ତି ଚାହିଦାର ଶତକଡ଼ା ଅଶୀଭାଗ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥିବା ବେଳେ, ସ୍ଲୋଭାକିଆ, ବେଲ୍‌ଜିୟମ ଓ ୟୁକ୍ରେନ୍ ଭଳି ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିରୁ ନିଜ ନିଜ ଆବଶ୍ୟକତାର ପ୍ରାୟ ପଚାଶ ଶତାଂଶ ପାଉଛନ୍ତି । ଭାରତ ଚୀନ୍ ଯଥାକ୍ରମେ ସେମାନଙ୍କ ଶକ୍ତି ଚାହିଦାର ମାତ୍ର ୨.୨ ଓ ୧.୯ ଶତାଂଶ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ମାଧ୍ୟମରେ ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଛନ୍ତି । ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆ, ନିଉଜିଲାଣ୍ଡ ଓ ପ୍ରାୟ ସମଗ୍ର ଆଫ୍ରିକା ମହାଦେଶ (ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକା ବ୍ୟତୀତ) ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଆଦୌ ବିନିଯୋଗ କରୁନାହାନ୍ତି ।



ହୋମି ଜାହାଙ୍ଗୀର ଭାବା

ଭାରତରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ହୋମି ଜାହାଙ୍ଗୀର ଭାବାଙ୍କ ପରିକଳ୍ପନା ଆଧାରରେ କାର୍ଯ୍ୟକରି ଚାଲିଛି । ଭାବା ୧୯୫୦ ମସିହାରୁ ଭାରତରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଏକ ତ୍ରିସ୍ତରୀୟ ନକ୍ସା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ପ୍ରଥମ ସ୍ତରରେ ଭାରତ ପ୍ରେସରାଇଜଡ୍ ହେଭି ୱାଟର ରିଆକ୍ଟର (PHWR) ମଧ୍ୟରେ ମନ୍ଥର ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ୟୁ-୨୩୫ ଇନ୍ଧନ ସହ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଇବାରେ ସର୍ବମାନ୍ୟ ଦକ୍ଷତା ହାସଲ କରିପାରିଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମ ଦେଶରେ ଉଣେଇଶଟି PHWR କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି ଓ ଆମ ସମସ୍ତ ଉତ୍ପାଦିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ଦୁଇ-ତିନି ଶତାଂଶ ଆମକୁ ଦେଇପାରୁଛି । ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହି ଧରଣର ଆଉ ଆଠଟି ଓ ଧୀରେ ଧୀରେ ଆଉ ପଇଁତିରିଶଟି ରିଆକ୍ଟର ତିଆରି କରିବାର ଯୋଜନା ରହିଛି । ଏଥିସହିତ ୨୦୦୮ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସରେ ଆମେରିକା ସହ ସମ୍ପାଦିତ ଆଣବିକ ଚୁକ୍ତି ସହାୟତାରେ ପୃଥିବୀର ପରମାଣୁ ବ୍ୟବସାୟୀ ଗୋଷ୍ଠୀ ଦେଶମାନଙ୍କରୁ ଆଣବିକ ଇନ୍ଧନ ବା ରିଆକ୍ଟର କିଣିବାରେ ବାଧା ମଧ୍ୟ ଦୂରୀଭୂତ ହୋଇଛି ।

ଏହିଠାରେ ଆମକୁ ମନେରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ମିଳୁଥିବା ୟୁରାନିୟମର ଶତକଡ଼ା ଏକ ଭାଗ ଶକ୍ତିକୁ ହିଁ ଆମେ PHWR ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ପାଇପାରୁଛୁ । ସେହି ହାରରେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଗଚ୍ଛିତ ୟୁରାନିୟମ ଆମର ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ମାତ୍ର ଶହେ-



PHWR ର ନକ୍ସା

ଦୁଇଶହ ବର୍ଷ ଯାଏ ପୂରଣ କରିପାରିବ । ତେଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉନ୍ନତି ଆଣିବା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ତାହାହିଁ ଆମର ଦ୍ୱିତୀୟସ୍ତର ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଯୋଜନାର ମୁଖ୍ୟ କଥା । ଏହି ଯାଜନାନୁଯାୟୀ ପ୍ରଥମ ସ୍ତର PHWRରେ ନାଭିକୀୟ ଆବର୍ଜନା ଭାବେ ନିର୍ଗତ ବିଭାଜନକ୍ଷମ ପ୍ଲୁ-୨୩୯କୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତରୀୟ କ୍ଷୀପ୍ର ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ରିଆକ୍ଟର (FBR)ରେ ଇନ୍ଧନ ଭାବରେ ପୁନଃବିନିଯୋଗ କରି ୟୁ-୨୩୩ ଓ ପ୍ଲୁ-୨୩୯ ଇନ୍ଧନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହାଦ୍ୱାରା ୟୁରାନିୟମ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ଇନ୍ଧନରୁ ଶକ୍ତି ଆହରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ୧୦୦ଗୁଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଇପାରିବ । ତୃତୀୟ ସ୍ତରରେ ଭାରତର ଦକ୍ଷିଣ ଓ ପୂର୍ବ ସମୁଦ୍ରତଟରୁ ମିଳୁଥିବା ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ଥୋରିୟମକୁ ଇନ୍ଧନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାର ଯୋଜନା ରହିଛି । ଥୋରିୟମ ପରମାଣୁ ବିଭାଜନକ୍ଷମ ନହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ ବାହ୍ୟ ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟରେ ରଖିଲେ ଥୋ-୨୩୨ ପରମାଣୁ ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରି ବିଭାଜନକ୍ଷମ ୟୁ-୨୩୩କୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଠିକ୍ ଯେପରି ପ୍ରଥମ ସ୍ତରୀୟ PHWRରେ ୟୁ-୨୩୮ ବିଭାଜନକ୍ଷମ ପ୍ଲୁ-୨୩୯କୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଥୋରିୟମ ଇନ୍ଧନରୁ ବହୁତ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ ଯଥା- ବର୍ଷକୁ ଏକହଜାର ମେଗାୱାଟ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ୨୦୦ ଟନ୍ ପ୍ରାକୃତିକ ୟୁରାନିୟମ ଦରକାର ପଡୁଥିଲା ବେଳେ କେବଳ ମାତ୍ର ଏକଟନ୍ ଥୋରିୟମ ଦରକାର । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ସାଧାରଣ ୟୁରାନିୟମ ଇନ୍ଧନ ରିଆକ୍ଟର ଗୁଡ଼ିକରୁ ବାହାରୁଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ନାଭିକୀୟ ଆବର୍ଜନା (Radioactive nuclear waste) ଲକ୍ଷଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ବଜାୟ ରଖୁଥିବାବେଳେ ଥୋରିୟମ ଇନ୍ଧନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ନିର୍ଗତ ଆବର୍ଜନା କେବଳ ମାତ୍ର କେତେଶହ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରହିପାରିବେ । ଫଳତଃ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ନାଭିକୀୟ ଆବର୍ଜନା ପରିଚାଳନା ଯଥେଷ୍ଟ ମାତ୍ରାରେ ସହଜସାଧ୍ୟ ଓ ନିରାପଦ । ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା କାର୍ଲୋ ରୁବିୟା ଥୋରିୟମ ଇନ୍ଧନ ପଦ୍ଧତିର ମଧ୍ୟ ଜଣେ ବଡ଼

ପ୍ରଶଂସକ । ୨୦୫୦ ମସିହା ବେଳକୁ ଭାରତ ତାର ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକତାର ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିରୁ ଉତ୍ପାଦନ କରିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିଛି ।

ପୃଥିବୀର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଉପରେ ଗବେଷଣା ଜାରି ରଖିଛନ୍ତି ଓ ସେମାନଙ୍କ ଜାତୀୟ ସ୍ୱାର୍ଥ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ନୂତନ ଧରଣର ରିଆକ୍ଟରମାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାର ଯୋଜନା କରୁଛନ୍ତି ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉପକାରୀ ଦିଗ ହେଲା ଯେ ଏଥିରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ଆଦୌ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ମତ ଯେ ପ୍ରଗତି ପାଇଁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଓ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଯୋଗୁ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଭଳି ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସନ୍ତୁଳିତ ହେଉଥିବା ମଣିଷ ପାଇଁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବ୍ୟବହାର ଏକ ଉପଯୁକ୍ତ ବିକଳ୍ପ । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଯୋଜନାରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣବିକ ଆବର୍ଜନାର ବିଜ୍ଞ ପରିଚାଳନା, ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଉଦ୍‌ବୃତ୍ତ ବିଭାଜନକ୍ଷମ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ଓ ୟୁରାନିୟମରୁ ଆଣବିକ ବୋମା ନିର୍ମାଣ ତଥା ପରମାଣବିକ ରିଆକ୍ଟର ଗୁଡ଼ିକର ନିରାପତ୍ତା ଆଦି ପ୍ରଶ୍ନକୁ ନେଇ ଏକ ବଳିଷ୍ଠ ବିରୋଧୀ ଗୋଷ୍ଠୀ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଏହି ଗୋଷ୍ଠୀର ମୁଖ୍ୟ ଯୁକ୍ତି ହେଲା ଯେ ପରମାଣବିକ ଆବର୍ଜନା ବସ୍ତୁମାନଙ୍କର ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଲକ୍ଷାଧିକ ବର୍ଷ ଧରି ରହୁଥିବାରୁ ଏଥିରୁ ନିର୍ଗତ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବିକିରଣ ଜୀବଜଗତକୁ ଯେ ଧ୍ୱଂସ ମୁଖକୁ ଠେଲି ନଦେବ କିଏ କହିବ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ମଣିଷମାନଙ୍କ ଠାରେ କ୍ୟାନ୍‌ସର ଭଳି ଦୁରାରୋଗ୍ୟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସିଧାସଳଖ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖକୁ ଠେଲିଦେବାର କ୍ଷମତା ରଖିଥାଏ । ଏହାର ପ୍ରଭାବ ପୁରୁଷାନୁକ୍ରମେ ଅନୁଭୂତ ହେବାର ଆକଳନ କରାଯାଇଛି । ଅନ୍ୟ କେତେ ପ୍ରଭାବ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆକଳନ ମଧ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରି ନାହିଁ । ଏହି ଅଜଣା ଡର ହିଁ ମଣିଷକୁ ବେଶୀ ଡରାଉଛି । ସେହିଭଳି ଅନ୍ୟ ଏକ ଯୁକ୍ତି ହେଲା ଯେ ପୃଥିବୀର କୌଣସି ଦେଶର ଅପରିଣାମଦର୍ଶୀ ଦୁଷ୍ଟବୁଦ୍ଧିସମ୍ପନ୍ନ ନେତାମାନଙ୍କ ହାତରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ବା ପରମାଣୁ ଅସ୍ତ୍ର ପଡ଼ିଲେ ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଖିଆଲର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ମାନବଜାତିର ପ୍ରଭୂତ କ୍ଷତି ସାଧନ କରିପାରିବେ । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଯେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଶାନ୍ତିପ୍ରିୟ ବ୍ୟବହାର ଓ ଯୁଦ୍ଧାସ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ ଭିତରେ ପ୍ରଭେଦ କେବଳ ନିୟନ୍ତ୍ରଣାଧୀନ ଓ ନିୟନ୍ତ୍ରଣହୀନ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ତେଣୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ରାଷ୍ଟ୍ରମାନେ ଯେକୌଣସି ସମୟରେ ତାହାକୁ ଯୁଦ୍ଧାସ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ ବା ଯୁଦ୍ଧାସ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାରରେ ପରିଣତ କରିପାରିବେ । ଯାନ୍ତ୍ରିକ ତଥା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଜ୍ଞାନ ତ ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ସମାନ; ପ୍ରଭେଦ କେବଳ ମନୋବୃତ୍ତିରେ ।

ଶେଷକଥା ହେଲା ୧୯୭୯ ମସିହାର ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଥ୍ରି ମାଇଲ ଲଙ୍ଗ ଆଇଲାଣ୍ଡ, ରୁଷିଆର ୧୯୮୬ର ଚର୍ନୋବିଲ ଓ ନିକଟ ଅତୀତର ମାର୍ଚ୍ଚ ୨୦୧୧ର ପୂର୍ବବର୍ଣ୍ଣିତ ଜାପାନର ଫୁକୁସିମା ଆଣବିକ କେନ୍ଦ୍ର ଦୁର୍ଘଟଣା ଗୁଡ଼ିକ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରାଧିକ ବ୍ୟବହାରର ବିରୋଧକୁ ଦୃଢ଼ୀଭୂତ କରୁଛି । ପ୍ରତି ଦୁର୍ଘଟଣାର କାରଣ ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଦୁର୍ଘଟଣା ଯାନ୍ତ୍ରିକ ତ୍ରୁଟି

ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥିଲା ବେଳେ ରୁଷିଆର ଦୁର୍ଘଟଣା ପରିଚାଳକଙ୍କ ତ୍ରୁଟି ଓ ଜାପାନ ଦୁର୍ଘଟଣା ଭୂମିକମ୍ପ ଓ ତତ୍‌ଜନିତ ସୁନାମି ଭଳି ପ୍ରାକୃତିକ ବିପତ୍ତିଦ୍ୱାରା ସଂଘଟିତ ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରତି ଦୁର୍ଘଟଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିର୍ଗତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକୀରଣର କ୍ଷତିକାରକ ପ୍ରଭାବରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ୨୦-୨୫ କି.ମି. ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଲୋକମାନଙ୍କୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରାଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ ଆକଳନ ଅନୁଯାୟୀ ଚର୍ନୋବିଲ ଦୁର୍ଘଟଣା ଯୋଗୁଁ ୧୯୮୬ରୁ ୨୦୦୪ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ ନଅଲକ୍ଷ ପଞ୍ଚାଅଶୀ ହଜାର ଲୋକ ପ୍ରାଣ ହରାଇଲେଣି । ବାସଚ୍ୟୁତ ଲୋକମାନେ ମଧ୍ୟ ଅସହାୟ, ଦୁଃସ୍ଥ ଜୀବନଯାପନ କରୁଛନ୍ତି । ସେହି ଦୁର୍ଘଟଣା ଯୋଗୁଁ ସୁଦୂର ଆମେରିକାରେ ଏକଲକ୍ଷ ସତୁରୀ ହଜାର ଲୋକ କ୍ୟାନସରରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଛନ୍ତି ବୋଲି କୁହାଯାଇଛି । ଫୁକୁସିମା ଦୁର୍ଘଟଣାରେ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ ପଚିଶ ହଜାର ଲୋକ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିବାର କୁହାଯାଇଛି ।

ଏସବୁ ବିରୋଧର ଉତ୍ତରରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସପକ୍ଷବାଦୀମାନଙ୍କ ଯୁକ୍ତି ହେଲା ଯେ କୋଇଲା ଓ ତୈଳଭିତ୍ତିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ଉତ୍ପାଦିତ ଶକ୍ତିର ୟୁନିଟ୍ ପିଛା ଦୁର୍ଘଟଣାଜନିତ ମୃତ୍ୟୁହାର ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ତୁଳନାରେ ବହୁ ଅଧିକ । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଆଧୁନିକୀକରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ପରମାଣୁ ଇନ୍ଧନ ଗୁଡ଼ିକର ପୁନଃବ୍ୟବହାର ପ୍ରଣାଳୀରେ ସେଥିରୁ ନିର୍ଗତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆବର୍ଜନା ଗୁଡ଼ିକର ପରିମାଣ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଭାବେ କମାଇବା ସହ ସେଗୁଡ଼ିକର ଜୀବନକାଳକୁ ମଧ୍ୟ ଲକ୍ଷାଧିକ ବର୍ଷ ତୁଳନାରେ କେତେଶହ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ କରାଯାଇ ପାରିବ । ତେଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନର ମାଧ୍ୟମ ଭାବରେ ଖର୍ଚ୍ଚ, ନିରାପତ୍ତା, ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ପ୍ରଦୂଷଣ ମୁକ୍ତି ଭଳି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଏକ ନିଶ୍ଚିତ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ବିକଳ୍ପ ।

ଏପଟେ ଗୋହତ୍ୟା, ସେପଟେ ବ୍ରହ୍ମହତ୍ୟା ଭଳି ଏକ ବିରୋଧାତ୍ମକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ଆଜିର ମଣିଷ । ଏହି ସମସ୍ୟାର ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥା ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସମାଧାନ ତ ମଣିଷ ନିଶ୍ଚୟ ଖୋଜି ଚାଲିବ ଓ କିଛି ମାତ୍ରାରେ ସଫଳ ମଧ୍ୟ ହେବ ନିଶ୍ଚୟ । କିନ୍ତୁ ଇତିହାସ ଓ ଅନୁଭୂତି କହେ ଯେ ଏଭଳି ପ୍ରତି ସଫଳତା ମୂଳରେ ଭୟଙ୍କର ବିଫଳତା ମଧ୍ୟ ଲୁଚି ରହିଥାଏ । ତେଣୁ ମଣିଷକୁ ହୁଏତ ପ୍ରଥମେ ବିଳାସବ୍ୟସନ ଓ ତଥାକଥିତ ପ୍ରଗତିର ମାୟାମିରିଗ ପଛରେ ଅନ୍ଧଭାବେ ନଦୌଡ଼ି ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାରରେ ସଙ୍କୋଚନ ଓ ସଂଯମ ଆଣିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରୟୋଜନ । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉନ୍ନତ ଦେଶମାନେ ଅଗ୍ରଣୀ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରି ଉଦାହରଣ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଚୀନ ଓ ଭାରତ ଭଳି ଜନବହୁଳ ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ କ୍ରମ ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାରକୁ ବୁଦ୍ଧି, କୌଶଳ ଓ ଦୂରଦୃଷ୍ଟିର ସହ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରିବା ଉଚିତ୍ । ଆଜିଠାରୁ ସତର୍କ ହୋଇ ଯାନବାହନ ତଥା ତୈଳ ବ୍ୟବହାରରେ କଟକଣା ଲାଗୁ କରି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯିବା ଉଚିତ୍ । ନଚେତ୍ ଭାରତ ଭଳି ତୈଳ ଅଭାବୀ ତଥା ଗରିବ ଦେଶମାନେ ଯେ ତୈଳ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ତଥା ଧନୀ ଦେଶମାନଙ୍କ ପାଖରେ ବନ୍ଧା ପଡି ଦିନେ ନିଜର ସାର୍ବଭୌମତ୍ୱ ହରାଇ ନବସିବେ କିଏ କହିବ । ତୃତୀୟରେ ଆମକୁ ମଧ୍ୟ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ଯେ ଗାନ୍ଧୀ ଅର୍ଥନୀତିକୁ ଆପଣେଇ ବୃହତ୍ ଶିଳ୍ପର ଚାକଚକ୍ୟରୁ ଆଖି ଫେରାଇ, ମଧ୍ୟମ ଓ କ୍ଷୁଦ୍ରଶିଳ୍ପ ଉପରେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ

ଦେବାର ବେଳ ଆସିଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦେଶ ନିଜ ନିଜର ଅଧିବାସୀଙ୍କର ସରଳ ସର୍ବନିମ୍ନ ସୁଖ ସ୍ୱାଚ୍ଛନ୍ଦ୍ୟ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟିଦେବା ସହ ଏକ ବିସ୍ତାରିତ ବିଶ୍ୱଚିନ୍ତନ ସହ ଜଡିତ ହେବା ମଧ୍ୟ ଆଜିର ଆହ୍ୱାନ । ଶେଷତଃ ଏକ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ କ୍ଷମତାସମ୍ପନ୍ନ ସରକାର ମାଧ୍ୟମରେ ସମଗ୍ର ମାନବ ଜାତି ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଥିବା ସମସ୍ୟା ଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ବାଟ ଖୋଜିବାର ସମୟ ହୁଏତ ଆସିଛି- ଠିକ୍ ଯେପରି ଆମ ଦେଶରେ ପ୍ରାଦେଶିକ ସରକାର ଗୁଡ଼ିକ ଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଦେଶର ନିରାପତ୍ତା, ବୈଦେଶିକ ବିଭାଗ ତଥା ଶକ୍ତି ବିଭାଗ ଆଦି କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସରକାରଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଅଛି । ଏଭଳି ଏକ 'ଓ୍ୱାର୍ଲଡ ଗଭର୍ଣ୍ଣମେଣ୍ଟ' କଥା ପୂର୍ବରୁ ବହୁ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ, ଚିନ୍ତାନାୟକ ତଥା ରାଷ୍ଟ୍ରନାୟକମାନେ ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଉତ୍‌ଥାପନ କରିଛନ୍ତି । ସେଭଳି ଏକ ସରକାର ସମଗ୍ର ମାନବ ଜାତି ତଥା ଜୀବଜଗତ ସମ୍ପର୍କିତ ସମସ୍ୟାମାନ ଯଥା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତାପ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ, ଜୀବମଣ୍ଡଳର ସୁରକ୍ଷା, ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିକେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠାର ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନ ଓ ଏହାର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣରୁ ମଣିଷର ସୁରକ୍ଷା ତଥା ବାହ୍ୟ ମହାଜାଗତିକ ଦୁର୍ଘଟଣାରୁ ପୃଥିବୀର ସୁରକ୍ଷା ଆଦି ବିଷୟରେ ବିଶଦ ଆଲୋଚନା ତଥା ପଦକ୍ଷେପ ମାଧ୍ୟମରେ ସମାଧାନ ସୂତ୍ର ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିପାରିବେ । ଏସବୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମପାଇଁ ଲୋଡ଼ା କେବଳ ଏକ ବିଶ୍ୱମନସ୍କ ମଣିଷ ଜାତି । ତାହାହିଁ ହେବ ଅମୃତର ସନ୍ତାନ ମଣିଷ ପାଇଁ ତା'ର ଅମୃତତ୍ୱର ପ୍ରକୃତ ପରୀକ୍ଷା ।

ଜଣେ ପ୍ରାଜ୍ଞ ବୌଦ୍ଧଭିକ୍ଷୁ ଏକଦା ଏକ ସତର୍କବାଣୀରେ କହିଥିଲେ, ''ଭଗବାନ ମଣିଷ ହାତରେ ସ୍ୱର୍ଗର ଚାବି ଦେଇଛନ୍ତି ଓ ସେହି ଗୋଟିଏ ଚାବିରେ ନର୍କର ଦ୍ୱାର ମଧ୍ୟ ଖୋଲେ ।'' ଯଦି ମଣିଷ ଏହା ପାଶୋରି ଯାଏ, ତେବେ ପରମାଣୁଶକ୍ତି ମାଧ୍ୟମରେ ସ୍ୱର୍ଗର ଚାବି ଖୋଲୁ ଖୋଲୁ ମଣିଷ ନିଜ ପାଇଁ ହୁଏତ ନର୍କର ଦ୍ୱାର ଖୋଲି ଦେଇପାରେ ।

□□□

ଓଁ ଶାନ୍ତିଃ

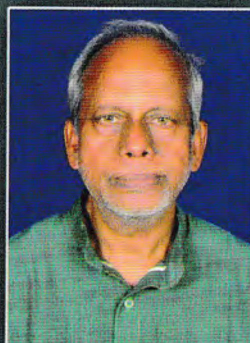
ଦ୍ୟୌଃ ଶାନ୍ତିଃ, ଅନ୍ତରୀକ୍ଷ ଶାନ୍ତିଃ,

ପୃଥିବୀ ଶାନ୍ତିଃ, ଆପ ଶାନ୍ତିଃ,

ଔଷଧୟ ଶାନ୍ତିଃ, ବନସ୍ପତୟ ଶାନ୍ତିଃ,

ଓଁ ଶାନ୍ତିଃ, ଶାନ୍ତିଃ, ଶାନ୍ତିଃ,

ଶାନ୍ତିରେବ ଶାନ୍ତିଃ



ଡକ୍ଟର ଲମ୍ବୋଦର ପ୍ରସାଦ ସିଂହ ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଫେସର ଭାବେ ୨୦୦୮ ମସିହାରେ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି ।

ସେ ରେଭେନ୍‌ସା କଲେଜ ଓ କଲିକତାର ସାହା ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟର ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନରେ ଅଧ୍ୟୟନ ପରେ ୧୯୭୫ ମସିହାରେ ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ପିଏଚ୍.ଡ଼ି. ଲାଭ କରିଥିଲେ । କଣିକା ବିଜ୍ଞାନ ଓ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନ ତାଙ୍କର ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ର । ଜର୍ମାନୀର ଡୋର୍ଟମଣ୍ଡ ଓ ଉଲମ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ଇଟାଲୀର ଅବଦୁସ୍ ସଲାମ ଇଣ୍ଟରନେସନାଲ ସେଣ୍ଟର ଫର୍ ଥିଓରେଟିକାଲ ଫିଜିକ୍ସ ଓ ଜେନେଭାସ୍ଥିତ ୟୁରୋପୀୟ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟର ଗବେଷଣା କେନ୍ଦ୍ର (C.E.R.N.) ପ୍ରଭୃତି ଅନୁଷ୍ଠାନମାନଙ୍କରେ ଗବେଷଣା କରିବାର ସୁଯୋଗ ସେ ପାଇଛନ୍ତି ।

ବିଜ୍ଞାନକୁ ଜନପ୍ରିୟ କରାଇବା ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କର ଏକ ରୁଚି । ତାଙ୍କ ଲିଖିତ "ଅଣୁରୁ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷ" ବହିଟି ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡ଼େମୀ ଦ୍ୱାରା ୧୯୯୯ ମସିହାର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଜନପ୍ରିୟ ପୁସ୍ତକ ଭାବେ ପୁରସ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ତାଙ୍କ ଲିଖିତ "Simple is Beautiful" ଓ "ସରଳ ହିଁ ସୁନ୍ଦର" ବହି ଦୁଇଟି ପାଠକୀୟ ଆଦୃତି ଲାଭ କରିଛି । ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାରପ୍ରାପ୍ତ ଏରଭିନ୍ ସ୍ରୋଡିଞ୍ଜରଙ୍କ "What is Life ?" ଓ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ଗଣିତଜ୍ଞ ଜି.ଏଚ୍.ହାର୍ଡ଼ିଙ୍କର "Apology of a Mathematician" ବହି ଦୁଇଟିର ଓଡ଼ିଆ ଅନୁବାଦ ତାଙ୍କୁ ସୁପରିଚିତ କରାଇଛି ।

ସଂପ୍ରତି ସେ ଜଣେ ଖ୍ୟାତନାମା ସ୍ତମ୍ଭକାର ଭାବେ ଗଣମାଧ୍ୟମ ତଥା ବିଭିନ୍ନ ପତ୍ରପତ୍ରିକାଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବିଜ୍ଞାନକୁ ଜନପ୍ରିୟ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ନିଜକୁ ଉତ୍ସର୍ଗ କରିଛନ୍ତି ।

ପ୍ରକାଶକ